

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   8 月 2 1 日  
Date of Application:

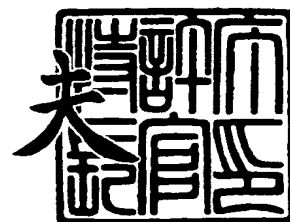
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 9 7 2 2 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 2 9 7 2 2 0 ]

出   願   人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   9 月   3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0100338  
【提出日】 平成15年 8月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/175  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 中村 真一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100093964  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 落合 稔  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-342713  
    【出願日】 平成14年11月26日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 024970  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9603418

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

機能液を液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法において、

機能液を加圧送液して、前記液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する加圧送液工程と

、前記加圧送液工程の後、前記液滴吐出ヘッドのノズルから機能液を吸引する吸引工程と

を備えたことを特徴とする液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法。

**【請求項 2】**

前記加圧送液工程における各部の機能液の流速は、前記吸引工程における各部の機能液の流速に対し、低速で行われることを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法。

**【請求項 3】**

前記吸引工程は、前記液滴吐出ヘッドに吸引キャップを密着した状態で行われ、

前記加圧送液工程は、前記ノズルから排出される機能液を前記吸引キャップで受容可能な状態で行われることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法。

**【請求項 4】**

前記吸引工程は、前記液滴吐出ヘッドに吸引キャップを密着した状態で行われ、且つ最終段階で吸引を継続しつつ当該吸引キャップを離間させることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法。

**【請求項 5】**

前記吸引工程の後、前記液滴吐出ヘッドに機能液を一時的に加圧送液する一時加圧送液工程を、更に備えたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法。

**【請求項 6】**

機能液貯留部内の機能液を液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置において、

前記機能液貯留部を加圧して、当該機能液貯留部内の機能液を供給管路を介して前記液滴吐出ヘッドに加圧送液する加圧送液手段と、

前記液滴吐出ヘッドに密着するキャップを介して、当該液滴吐出ヘッドのノズルから機能液を吸引する吸引手段と、

前記加圧送液手段および前記吸引手段を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記加圧送液手段を駆動し、前記液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に機能液を充填した後、前記吸引手段を駆動し、前記液滴吐出ヘッドから機能液を吸引することを特徴とする液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、前記加圧送液手段の駆動を停止した後、前記吸引手段の駆動を開始させることを特徴とする請求項 6 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

**【請求項 8】**

前記加圧送液手段は、前記機能液貯留部に圧縮エアーを供給する圧縮エアー供給源と、

前記圧縮エアー供給源と前記機能液貯留部とを接続する加圧用管路と、

前記加圧用管路に介設され、前記制御手段により開閉制御される加圧側開閉弁とを有し

、前記加圧送液手段の駆動および駆動停止は、前記加圧側開閉弁を開閉することで行われることを特徴とする請求項 7 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

**【請求項 9】**

前記供給管路に介設され、前記制御手段により開閉制御される開閉弁を更に備え、

前記制御手段は、前記吸引手段の駆動開始前に前記開閉弁を閉塞し、当該開閉弁の閉塞

後に当該吸引手段の駆動を開始させ、当該吸引手段の駆動継続中に当該開閉弁を開放することを特徴とする請求項 6、7 または 8 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記吸引手段の駆動継続中に前記開閉弁を複数回開閉することを特徴とする請求項 9 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 11】

前記開閉弁は、前記液滴吐出ヘッド直近の前記供給管路に介設されていることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記加圧送液手段による機能液の流速が、前記吸引手段による機能液の流速に対し低速となるように、前記加圧送液手段および前記吸引手段を制御することを特徴とする請求項 6 ないし 11 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 13】

前記キャップは、前記加圧送液手段の駆動により前記液滴吐出ヘッドのノズルから排出される機能液を受ける容器を兼ねていることを特徴とする請求項 6 ないし 12 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 14】

前記吸引手段は、前記液滴吐出ヘッドに対し前記キャップを相対的に離接させる離接機構を有しており、

前記制御手段は、最終段階で、前記吸引手段の駆動を継続しつつ前記離接機構により前記キャップを前記液滴吐出ヘッドから離間させることを特徴とする請求項 13 に記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 15】

前記制御手段は、前記吸引手段の駆動を停止した後、前記加圧送液手段を一時的に駆動させることを特徴とする請求項 6 ないし 13 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置。

【請求項 16】

請求項 6 ないし 15 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置と、ワークに対し、相対的に走査して機能液をノズルから吐出する液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 17】

前記液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置は、前記機能液貯留部に供給する機能液を貯留し、前記機能液貯留部をサブタンクとして機能させるメインタンクを更に備え、

前記加圧送液手段は、前記メインタンクから前記機能液貯留部に機能液を供給する供給手段を兼ねていることを特徴とする請求項 16 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 18】

請求項 16 または 17 に記載の液滴吐出装置を用い、前記液滴吐出ヘッドから吐出した機能液により形成した成膜部を、前記ワークとなる基板上に有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 19】

請求項 16 または 17 に記載の液滴吐出装置を用い、前記液滴吐出ヘッドから機能液を吐出して、前記ワークとなる基板上に成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 20】

請求項 18 に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

**【書類名】明細書**

**【発明の名称】**液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インク等の機能液をインクジェット方式の液滴吐出ヘッドに充填する液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、インクジェットプリンタに代表される液滴吐出装置では、インクジェットヘッド（液滴吐出ヘッド）のヘッド内流路にインクを充填する際、インクを貯留したインクタンク（機能液貯留部）に正圧を付与し、インクタンクからチューブを介してインクジェットヘッドにインクを加圧送液している（例えば、特許文献1参照。）。

これとは逆に、インク充填の際、キャップでインクジェットヘッドを封止して、キャップに接続した吸引ポンプを駆動させることで、ヘッド内流路およびチューブ内に負圧を付与し、インクタンクからインクを送液するものも知られている（例えば、特許文献2参照。）。

**【特許文献1】** 特開2000-21157号公報（第2-3頁、第2図）

**【特許文献2】** 特開平10-286974号公報（第2頁、第5図）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、ヘッド内流路に気泡が残っていると、液滴吐出ヘッドはノズルの吐出不良を生じる。一方で、カラーフィルタや有機ELデバイスの各種成膜部の形成に供する液滴吐出装置では、脱気しきれないインクなど特殊な機能液を用いる場合がある。

従来の負圧による充填方法では、機能液の性状によっては溶存気体によりチューブ内やヘッド内流路に気泡を発生させるおそれがある。かかる場合には、残留気泡を排除するべく、吸引を数回繰り返してヘッド内流路からノズルを介して気泡を機能液と共に排出する必要が生じ、高価な機能液を無駄に消費する問題が生じる。

一方、従来の正圧による充填方法では、充填時にチューブ内やヘッド内流路に気泡を発生させないが、ヘッド内流路において、機能液の表面張力に起因してヘッド内流路（を構成するヘッド本体内部）の隅部に気泡が滞留していると、正圧による送液では、この気泡をノズルへと排出し難い問題がある。

**【0004】**

本発明は、ヘッド内流路の気泡を効率良く排出することができ、液滴吐出ヘッドに機能液を確実に充填することができる、液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器を提供することをその目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法は、機能液を液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法において、機能液を加圧送液して、液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する加圧送液工程と、加圧送液工程の後、液滴吐出ヘッドのノズルから機能液を吸引する吸引工程と、を備えたことを特徴とする。

**【0006】**

この構成によれば、機能液は、正圧により液滴吐出ヘッドに加圧送液された後、負圧を付与した液滴吐出ヘッドから吸引されることで、ヘッド内流路への充填が完了する。最初に正圧を用いているため、気泡を極力発生させることなく液滴吐出ヘッドに機能液を供給でき、また、最終的に負圧を用いることで、ヘッド内流路に気泡が滞留していても、減圧

効果によりこの残留気泡を拡大させ、残留気泡を機能液と共に液滴吐出ヘッドのノズルから適切に排出することができる。

このように、正圧と負圧とを組み合わせることで、機能液の脱気率に関らず、気泡の発生および滞留を適切に抑制することができ、ヘッド内流路に機能液を隙間無く充填することができる。

【0007】

この場合、加圧送液工程における各部の機能液の流速は、吸引工程における各部の機能液の流速に対し、低速で行われることが、好ましい。

【0008】

この構成によれば、正圧による機能液の供給時には、比較的低流速のため気泡の発生を適切に抑制した状態で機能液を送液できると共に、負圧による機能液の吸引時には、比較的高流速のため機能液と共に残留気泡を適切に排出することができる。

【0009】

これらの場合、吸引工程は、液滴吐出ヘッドに吸引キャップを密着した状態で行われ、加圧送液工程は、ノズルから排出される機能液を吸引キャップで受容可能な状態で行われることが、好ましい。

【0010】

この構成によれば、吸引キャップを介して液滴吐出ヘッドに負圧を付与して機能液を吸引するが、この吸引キャップにより、最初の加圧送液に伴って液滴吐出ヘッドから排出され得る（漏れる）機能液を受けることができる。これにより、キャップを有効利用して、機能液の飛散を防止することができる。なお、吸引キャップは加圧送液工程の時点から、液滴吐出ヘッドに密着させておいてもよい。

【0011】

これらの場合、吸引工程は、液滴吐出ヘッドに吸引キャップを密着した状態で行われ、且つ最終段階で吸引を継続しつつ当該吸引キャップを離間させることが、好ましい。

【0012】

この構成によれば、吸引により吸引キャップに排出した残留気泡が、吸引キャップの密着を解く最終段階で液滴吐出ヘッドに逆流することを防止できる。いいかえれば、気泡の排出後、負圧の付与を継続しながら吸引キャップを液滴吐出ヘッドから離間させることで、液滴吐出ヘッドを大気等の雰囲気へ開放しても、一旦排出した残留気泡を逆流させることがないと同時に、液滴吐出ヘッドにおける機能液のメニスカスを安定にすることができる。

【0013】

同様に、吸引工程の後、液滴吐出ヘッドに機能液を一時的に加圧送液する一時加圧送液工程を、更に備えたことが、好ましい。

【0014】

この構成によれば、気泡の排出後、機能液に再度正圧を付与することで、液滴吐出ヘッドにおける機能液のメニスカスを安定にすることができる。

【0015】

本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置は、機能液貯留部内の機能液を液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に充填する液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置において、機能液貯留部を加圧して、当該機能液貯留部内の機能液を供給管路を介して液滴吐出ヘッドに加圧送液する加圧送液手段と、液滴吐出ヘッドに密着するキャップを介して、当該液滴吐出ヘッドのノズルから機能液を吸引する吸引手段と、加圧送液手段および吸引手段を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、加圧送液手段を駆動し、液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に機能液を充填した後、吸引手段を駆動し、液滴吐出ヘッドから機能液を吸引することを特徴とする。

【0016】

これらの構成によれば、機能液は、機能液貯留部内から正圧により液滴吐出ヘッドに加圧送液された後、キャップを介して負圧を付与した液滴吐出ヘッドから吸引されることで

、供給管路からヘッド内流路まで充填される。この場合、最初に正圧を用いているため、気泡を極力発生させることなく液滴吐出ヘッドに機能液を供給でき、また、最終的に負圧を用いることで、ヘッド内流路に気泡が滞留していても、減圧効果によりこの残留気泡を拡大させ、残留気泡を機能液と共に液滴吐出ヘッドのノズルから適切に排出することができる。

このように、正圧と負圧とを組み合わせることで、機能液の脱気率に関らず、気泡の発生および滞留を適切に抑制することができるため、ヘッド内流路に機能液を隙間無く充填することができる。

なお、吸引動作の開始は、液滴吐出ヘッドの近傍において供給管路に介設したセンサによる検出結果に基づいて（場合によってはタイマーも使用して）行われることが好ましい。

#### 【 0 0 1 7 】

この場合、制御手段は、加圧送液手段の駆動を停止した後、吸引手段の駆動を開始させることが、好ましい。

#### 【 0 0 1 8 】

この構成によれば、吸引動作においてヘッド内流路に負圧が適切に付与されることとなるため、残留気泡を確実に排出することができる。

#### 【 0 0 1 9 】

この場合、加圧送液手段は、機能液貯留部に圧縮エアーを供給する圧縮エアー供給源と、圧縮エアー供給源と機能液貯留部とを接続する加圧用管路と、加圧用管路に介設され、制御手段により開閉制御される加圧側開閉弁とを有し、加圧送液手段の駆動および駆動停止は、加圧側開閉弁を開閉することで行われることが、好ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

この構成によれば、加圧側開閉弁の開閉により、機能液の加圧送液手段の駆動・駆動停止を簡単に且つ適切に実行することができる。なお、加圧側開閉弁は、大気開放ポートを有する三方弁で構成すれば、装置構成を簡略化できると共に、加圧した機能液貯留部の圧力を大気開放することで、機能液の送液を速やかに停止できる。

#### 【 0 0 2 1 】

この場合、供給管路に介設され、制御手段により開閉制御される開閉弁を更に備え、制御手段は、吸引手段の駆動開始前に開閉弁を閉塞し、開閉弁の閉塞後に吸引手段の駆動を開始させ、吸引手段の駆動継続中に開閉弁を開放することが、好ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

この構成によれば、開閉弁が先ず閉塞して、ヘッド内流路には負圧が確実に付与されて残留気泡が拡大し、その後開閉弁を開放することで、継続中の吸引により機能液が流れ、その際、拡大した残留気泡をさらってゆく。このように、負圧を用いる過程で開閉弁を開閉することで、残留気泡を適切に拡大させることができるため、これを確実に排出することができる。

なお、加圧送液手段の駆動を停止（上記の加圧側開閉弁を閉塞）さないで、開閉弁を開閉制御してもよい。これによれば、吸引継続中に開閉弁を開放すると、加圧による送液と負圧による送液との相乗効果により機能液がより高速で流れるため、残留気泡をより確実に排出することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

この場合、制御手段は、吸引手段の駆動継続中に開閉弁を複数回開閉することが、好ましい。

#### 【 0 0 2 4 】

この構成によれば、ヘッド内流路には一時的に脈動が生ずるため、ヘッド内流路に執拗に滞留し得る気泡さえも好適に排出することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

これらの場合、開閉弁は、液滴吐出ヘッド直近の供給管路に介設されていることが、好ましい。

**【0026】**

この構成によれば、液滴吐出ヘッドに速やかに負圧を付与することができるため、吸引手段による機能液の排出量を少なくしつつ、残留気泡を効率良く拡大させて排出することができる。

**【0027】**

これらの場合、制御手段は、加圧送液手段による機能液の流速が、吸引手段による機能液の流速に対し低速となるように、加圧送液手段および吸引手段を制御することが、好ましい。

**【0028】**

この構成によれば、正圧による機能液の充填時には、比較的低流速のため気泡の発生を適切に抑制した状態で機能液を送液できると共に、負圧による機能液の吸引時には、比較的高流速のため機能液と共に残留気泡を適切に排出することができる。

**【0029】**

これらの場合、キャップは、加圧送液手段の駆動により液滴吐出ヘッドのノズルから排出される機能液を受ける容器を兼ねていることが、好ましい。

**【0030】**

この構成によれば、最初の加圧送液に伴い液滴吐出ヘッドから排出され得る（漏れる）機能液をキャップで受けることができる。これにより、キャップを有効利用して、機能液の飛散を防止することができる。なお、キャップは加圧送液の段階から液滴吐出ヘッドに密着させておいてもよい。

**【0031】**

この場合、吸引手段は、液滴吐出ヘッドに対しキャップを相対的に離接させる離接機構を有しており、制御手段は、最終段階で、吸引手段の駆動を継続しつつ離接機構によりキャップを液滴吐出ヘッドから離間させることが、好ましい。

**【0032】**

この構成によれば、吸引によりキャップに排出した残留気泡が、キャップの密着を解く最終段階で液滴吐出ヘッドに逆流することを防止できる。いいかえれば、気泡の排出後、負圧の付与を継続しながらキャップを液滴吐出ヘッドから離間させることで、液滴吐出ヘッドを大気等の雰囲気へ開放しても、一旦排出した残留気泡を逆流させることがないと同時に、液滴吐出ヘッドにおける機能液のメニスカスを安定にすることができる。

**【0033】**

これらの場合、制御手段は、吸引手段の駆動を停止した後、加圧送液手段を一時的に駆動させることが、好ましい。

**【0034】**

この構成によれば、気泡の排出後、機能液に再度正圧を付与することで、液滴吐出ヘッドにおける機能液のメニスカスを安定にすることができる。

**【0035】**

本発明の液滴吐出装置は、上記した本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置と、ワークに対し、相対的に走査して機能液をノズルから吐出する液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする。

**【0036】**

この構成によれば、液滴吐出ヘッドに機能液が適切に充填されているため、気泡による吐出不良（いわゆるドット抜け）を防止して、ワークに対し機能液滴を適切に吐出することができる。なお、ワークには、後述するカラーフィルタなどの各種基板の他、単票紙などの記録媒体も含まれる。

**【0037】**

この場合、液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置は、機能液貯留部に供給する機能液を貯留し、機能液貯留部をサブタンクとして機能させるメインタンクを更に備え、加圧送液手段は、メインタンクから機能液貯留部に機能液を供給する供給手段を兼ねていることが、好ましい。



**【0038】**

この構成によれば、機能液貯留部内の機能液が減液しても、加圧送液手段により適宜、メインタンクから機能液貯留部に機能液を補給することができる。これにより、加圧送液手段を有効に利用して、液滴吐出ヘッドと機能液貯留部との間の水頭差を適切に維持することができるため、ワークへの機能液滴の吐出を適切に行うことができる。また、装置全体を小型化することができる。

**【0039】**

本発明の電気光学装置は、上記した本発明の液滴吐出装置を用い、液滴吐出ヘッドから吐出した機能液滴により形成した成膜部を、ワークとなる基板上に有することを特徴とする。

**【0040】**

同様に、本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した本発明の液滴吐出装置を用い、液滴吐出ヘッドから機能液滴を吐出して、ワークとなる基板上に成膜部を形成することを特徴とする。

**【0041】**

この構成によれば、基板に対する機能液滴の吐出が確実に行われる液滴吐出装置を用いての製造であるため、電気光学装置の歩留まりを向上することができる。なお、電気光学装置（デバイス）としては、液晶表示装置、有機EL（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、PDP（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）やSED（Surface-Conduction Electron-Emitter Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等を包含する装置が含まれる。

**【0042】**

本発明の電子機器は、上記した本発明の電気光学装置を搭載したことを特徴とする。

**【0043】**

この構成によれば、高性能な電気光学装置を搭載した電子機器を提供することができる。この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

**【発明の効果】****【0044】**

本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置によれば、最初に正圧を用いるため、気泡を極力発生させることなく機能液を液滴吐出ヘッドに加圧送液することができ、また最終的に負圧を用いるため、ヘッド内流路に滞留する残留気泡を膨張させ、機能液と共に液滴吐出ヘッドのノズルから適切に排出することができる。したがって、ヘッド内流路の気泡を効率良く排出して、液滴吐出ヘッドに機能液を確実に充填することができる。

**【0045】**

本発明の液滴吐出装置によれば、上記の機能液充填装置を備えているため、液滴吐出ヘッドのいわゆるドット抜けが防止されることから、液滴吐出ヘッドからの機能液滴の吐出を安定に行うことができ、ワークに対し良好に描画することができる。

**【0046】**

本発明の電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器によれば、上記の液滴吐出装置により、ワークと成る基板上に機能液滴による成膜部が形成されるため、電気光学装置の歩留まりを向上して、信頼性の高い電子機器を提供することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0047】**

以下、添付図面を参照して、本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置、並びに液滴吐出装置について説明する。この液滴吐出装置は、有機ELデバイス等のフラットパネルディスプレイの製造ラインに組み込まれるものであり、インクジェット方

式により、基板（ワーク）に対し液滴吐出ヘッドからフィルタ材料や発光材料等の機能液滴を選択的に吐出することで描画を行い、基板上に所望の成膜部を形成するものである。

#### 【0048】

図1ないし図4に示すように、液滴吐出装置1は、図6に示す液滴吐出ヘッド20を有し機能液を吐出する吐出手段2と、液滴吐出ヘッド20の保全処理を行うメンテナンス手段3と、液滴吐出ヘッド20に機能液を供給すると共に不要となった機能液などの液体を回収する液体供給回収手段4と、液体供給回収手段4など各手段を駆動・制御するための圧縮エアーを供給するエアー供給手段5と、これら各手段・装置を統括制御する制御手段（図示省略）と、を備えている。

#### 【0049】

液滴吐出装置1は、アングル材を方形に組んで構成した架台11と、架台11に添設した機台12と、架台11の上部に固定した石定盤13とを備えている。石定盤13の上には吐出手段2が配設され、上方の液滴吐出ヘッド20に対応して、下方に液滴対象物となるワークW（基板、図4参照）がセットされている。ワークWは、例えばガラス基板やポリミド基板等で構成されている。

#### 【0050】

機台12は、液体供給回収手段4のメインタンク161等のタンク類を収容する手前側の大収容室14と、エアー供給手段5の主要部を収容する奥側の小収容室15と、小収容室15の上に設置され、メインタンク161に対しサブタンクとして機能する液体供給回収手段4の給液サブタンク162（後述する）を載置するタンクベース16と、大収容室14の上に設置され、機台12の長手方向（すなわちX軸方向）にスライド自在に支持された移動テーブル17と、で構成されている。移動テーブル17上には、メンテナンス手段3の吸引ユニット72およびワイピングユニット73（いずれも後述する）を載置する共通ベース18が固定されている。

#### 【0051】

吐出手段2は、複数の液滴吐出ヘッド20を有するヘッドユニット21と、ヘッドユニット21を搭載したメインキャリッジ22と、メインキャリッジ22を介してヘッドユニット21をワークWに対しX・Y軸方向に相対移動させるX・Y移動機構23と、を有している。X・Y移動機構23は、石定盤13上に配設されており、ワークWをX軸方向に移動させるX軸テーブル25と、X軸テーブル25に直交してメインキャリッジ22をY軸方向に移動させるY軸テーブル26とで構成されている。X軸テーブル25は、移動系の主体をリニアモータにより構成され、ワークWを吸着載置した吸着テーブル27（図4参照）を介してワークWをX軸方向に移動させる。Y軸テーブル26は、移動系の主体をボールねじで構成されX軸テーブル25を跨ぐようにしてその上方に配設されている。

#### 【0052】

吐出手段2による一連の動作では、X軸テーブル25によるワークWの主走査方向（X軸方向）への移動に同期して、複数の液滴吐出ヘッド20が選択的に吐出駆動する。すなわち、液滴吐出ヘッド20のいわゆる主走査は、X軸テーブル25によるワークWの往復動動作により行われ、これに対応していわゆる副走査は、Y軸テーブル26による液滴吐出ヘッド20のY軸方向へのピッチ送り動作となる往動動作により行われる。このように、X・Y移動機構23により液滴吐出ヘッド20をワークWに対し相対的に主走査および副走査することで、ワークWの所定位置に機能液を吐出する描画動作を、制御手段に記憶するデータに基づいて実行している。

#### 【0053】

なお、液滴吐出ヘッド20（ヘッドユニット21）に対し、ワークWを主走査方向に移動させるようにしているが、液滴吐出ヘッド20を主走査方向に移動させる構成であってもよい。また、ワークWを固定とし、液滴吐出ヘッド20を主走査方向および副走査方向に移動させる構成であってもよい。

#### 【0054】

ヘッドユニット21は、図5および図6に示すように、複数（12個）の液滴吐出ヘッ

ド 20 を搭載するサブキャリッジ 29 を有し、サブキャリッジ 29 の部分でメインキャリッジ 22 に固定されている。メインキャリッジ 22 は、図 1 および図 3 に示すように、Y 軸テーブル 26 のブリッジプレート 60 に下側から固定された外観「I」形の吊設部材 61 と、吊設部材 61 の下面に取り付けた⊙テーブル 62 と、⊙テーブル 62 の下方に吊設するように取り付けられたキャリッジ本体 63 とで構成されている。キャリッジ本体 63 には、サブキャリッジ 29 を遊嵌するための方形の開口を有しており、ヘッドユニット 21 を位置決め固定するようになっている。

#### 【0055】

液滴吐出ヘッド 20 は、図 6 に示すように、いわゆる 2 連のものであり、2 連の接続針 41 を有する機能液導入部 42 と、機能液導入部 42 に連なる 2 連のヘッド基板 43 と、機能液導入部 42 の下方（同（a）では上方）に連なり、内部に機能液で満たされるヘッド内流路が形成されたヘッド本体 44 と、を備えている。この種のインクジェット方式の液滴吐出ヘッド 20 は、吐出駆動のためのエネルギー発生素子として圧電素子（ピエゾ素子）を用いたもの、あるいは電気熱変換体を用いたもので構成されている。

#### 【0056】

各接続針 41 は、配管アダプタ 51 を介して給液サブタンク 162 に接続されており、機能液導入部 42 は、各接続針 41 から機能液の供給を受けるようになっている。すなわち、機能液は、エアー供給手段 5 により液体回収手段のメインタンク 161 から給液サブタンク 162 に圧力供給されると共に、この給液サブタンク 162 で圧力的に縁切りされ、給液サブタンク 162 から分岐して各液滴吐出ヘッド 20 に供給される（図 11 参照で詳細は後述する）。

#### 【0057】

ヘッド本体 44 は、ノズル面 45 を有するノズル形成プレート 46 と、ノズル形成プレート 46 に連なる直方体形状の 2 連のポンプ部 47 とで構成されている。液滴吐出ヘッド 20 は、ヘッド本体 44 がサブキャリッジ 29 の下面から突出しており、ヘッド本体 44 の下面、すなわちワーク W に平行に対峙するノズル面 45 には、2 本のノズル列 48 が相互に平行に形成されている。各ノズル列 48 は、略主走査方向に延在しており、例えば 180 個のノズル 49 が等ピッチで並べられて構成されている。液滴吐出ヘッド 20 は、ポンプ部 47 の作用によりノズル 49 から機能液滴をドット状に吐出するようになっている。

#### 【0058】

12 個の液滴吐出ヘッド 20 は、6 個ずつ 2 列に分けて主走査方向（X 軸方向）に離間して配置されている。また、各液滴吐出ヘッド 20 は、ワーク W に対して機能液滴の十分な塗布密度を確保するために所定角度傾けて配設されている。更に、一方の列と他方の列の各液滴吐出ヘッド 20 は、副走査方向（Y 軸方向）に対して相互に位置ずれて配設され、副走査方向において各液滴吐出ヘッド 20 のノズル 49 が連続（一部重複）するようになっている。

#### 【0059】

メンテナンス手段 3 は、液滴吐出ヘッド 20 を保全処理して、液滴吐出ヘッド 20 が適切に機能液を吐出できるようにするためのもので、特に図 4 に示すように、架台 11 側に配設した一対のフラッシングボックス 71 と、機台 12 側に配設した吸引ユニット 72 と、吸引ユニット 72 に隣接して配設したワイピングユニット 73 とを備えている。

#### 【0060】

一対のフラッシングボックス 71 は、複数の液滴吐出ヘッド 20 のフラッシング（予備吐出：全ノズル 49 からの機能液滴の捨て吐出）を受けるためのものであり、吸着テーブル 27 を挟んで X 軸テーブル 25 に固定されている。フラッシングボックス 71 は、描画動作において、主走査時にワーク W と共に液滴吐出ヘッド 20（ヘッドユニット 21）に向かって X 軸テーブル 25 により移動し、フラッシングボックス 71 に臨んだ液滴吐出ヘッド 20 からフラッシングが、順次（列ごとに）、定期的に行われる。各フラッシングボックス 71 で受けた機能液は、図外の廃液用チューブを介して廃液タンク 149（図 3 参

照)に貯留されるようになっている。

#### 【0061】

吸引ユニット72は、機台12の共通ベース18に載置され、共通ベース18を固定した移動テーブル17を介してX軸方向にスライド自在に構成されている。吸引ユニット72は、液滴吐出ヘッド20から機能液を強制的に吸引するものであり、液滴吐出ヘッド20内で増粘した機能液を除去するためのクリーニングや、ヘッドユニット21（の液滴吐出ヘッド20）に機能液の初期充填を行う場合に用いられる。

#### 【0062】

吸引ユニット72は、図7および図11に示すように、12個の液滴吐出ヘッド20に対応する12個のキャップ81を組み込んだキャップユニット82と、キャップユニット82を支持する支持部材83と、支持部材83を介してキャップユニット82を昇降させる昇降機構84と、キャップ81を介して機能液の吸引を行う吸引ポンプ85と、各キャップ81と吸引ポンプ85を接続する吸引用チューブユニット86と、を有している。吸引ポンプ85により吸引された機能液は、吸引用チューブユニット86および回収用チューブ148から再利用タンク147に導かれる。

#### 【0063】

キャップ81は、図9に示すように、キャップ本体91と、キャップ本体91の底部に敷設した吸収材92と、キャップ本体91の底部に形成した小孔93と、キャップ本体91の上端周縁部に取り付けたシールパッキン94と、キャップ本体91をベースプレート95に固定するキャップホルダ96と、キャップ本体91を底面側で大気開放する大気開放弁97と、で構成されている。

#### 【0064】

シールパッキン94は、液滴吐出ヘッド20のノズル面45の周縁部に密着可能に構成され、これを封止する。小孔93は、L字継手98に連通し、吸引用チューブユニット86に接続している。シールパッキン94を介してキャップ81を液滴吐出ヘッド20に密着した状態で、吸引ポンプ85を吸引動作させると、小孔93等を介して液滴吐出ヘッド20には負圧がかかり、液滴吐出ヘッド20から機能液が吸引される。吸引した機能液は、吸収材92から吸引用チューブユニット86等を介して再利用タンク147に導かれるようになっている。

#### 【0065】

大気開放弁97は、ばね101で上方の閉じ側に付勢されており、開放側には操作部102を有している。大気開放弁97は、操作部102を後述する操作プレート125を介して引き下げられることにより、ばね101に抗して開弁し、キャップ本体91を底面側から大気開放する。大気開放弁97の開弁は、機能液の吸引動作の最終段階で行われるようになっている。吸収材92に含浸されている機能液も吸引されることになる（詳細は後述する）。

#### 【0066】

吸引用チューブユニット86は、図11に示すように、吸引ポンプ85に接続される吸引チューブ111と、各キャップ81に接続される複数（12本）の吸引分岐チューブ112と、吸引チューブ111と吸引分岐チューブ112とを接続するためのヘッダパイプ113と、で構成されている。すなわち、吸引チューブ111および吸引分岐チューブ112により、キャップ81と吸引ポンプ85とを接続する機能液の流路が形成されている。各吸引分岐チューブ112には、キャップ81側から順に、機能液の有無を検出する液体センサ116と、吸引分岐チューブ112内の圧力を検出する圧力センサ117と、吸引分岐チューブ112を閉塞させる吸引用開閉バルブ118とが介設されている。

#### 【0067】

支持部材83は、図8に示すように、上端にキャップユニット82を支持する支持プレート121を有する支持部材本体122と、支持部材本体122を上下方向にスライド自在に支持するスタンド123とを備えている。支持プレート121の長手方向の両側下面には、一対のエアーシリンダ124が固定されており、この一対のエアーシリンダ124

により操作プレート125が昇降する。操作プレート125上には、各キャップ81の大気開放弁97の操作部102に係合するフック126が取り付けられており、操作プレート125の昇降に伴って、フック126が操作部102を上下させることにより、上記した大気開放弁97は開閉される。

#### 【0068】

昇降機構84（離接機構）は、エアーシリンダからなる2つの昇降シリンダ131、133、すなわちスタンド123のベース部に立設した下段の昇降シリンダ131と、下段の昇降シリンダ131により昇降する昇降プレート132上に立設した上段の昇降シリンダ133と、を備えている。支持プレート121上には、上段の昇降シリンダ133のピストンロッドが連結されている。両昇降シリンダ131、133のストロークは互いに異なっており、両昇降シリンダ131、133の選択作動でキャップユニット82の上昇位置を比較的高い第1位置と比較的低い第2位置とに切換え自在としている。キャップユニット82が第1位置にあるときは、各液滴吐出ヘッド20に各キャップ81が密着し、キャップユニット82が第2位置にあるときは、各液滴吐出ヘッド20と各キャップ81との間に僅かな間隙が生じるようになっている。

#### 【0069】

液滴吐出ヘッド20から機能液を吸引する場合には、移動テーブル17により吸引ユニット72を所定のY軸方向の位置に移動させると共に、移動後の吸引ユニット72の位置に液滴吐出ヘッド20をX・Y移動機構23により移動させる。ここで昇降機構84を駆動して、キャップユニット82を第1位置に上昇させ、キャップ81をノズル面45に密着させて液滴吐出ヘッド20を封止する。この状態で、吸引ポンプ85を駆動することにより、機能液の吸引が12個の液滴吐出ヘッド20を一括して行われる。

#### 【0070】

なお、キャップユニット82の第2位置では、吸引ユニット72を予備的なフラッシングボックス71として機能させることができ、さらには後述するように、液滴吐出ヘッド20への機能液の（初期）充填においても、機能液を受けとして機能する。

#### 【0071】

ワイピングユニット73は、図1、図3および図4に示すように、吸引ユニット72に隣接して共通ベース18に載置されている。ワイピングユニット73は、液滴ミストが付着して汚れた各液滴吐出ヘッド20のノズル面45をワイピングシート（図示省略）により拭き取るものであり、この拭取り処理は基本的に液滴吐出ヘッド20の吸引処理の後で行われる。

#### 【0072】

例えば、液滴吐出ヘッド20のクリーニング（吸引）が完了すると、ワイピングユニット73は移動テーブル17により液滴吐出ヘッド20に臨む位置まで移動させられる。そして、ワイピングユニット73は、ロール状のワイピングシートを繰り出し、これを液滴吐出ヘッド20のノズル面45に摺接させてノズル面45を拭き取り、拭き取り後のワイピングシートを巻き取る。

#### 【0073】

液体供給回収手段4は、図3および図11に示すように、ヘッドユニット21の各液滴吐出ヘッド20に機能液を供給する機能液供給系141と、吸引ユニット72で吸引した機能液を回収する機能液回収系142と、で構成されている。機能液回収系142は、図11に示すように、吸引した機能液を貯留する再利用タンク147と、吸引ポンプ85に接続され、吸引した機能液を再利用タンク147に導く回収用チューブ148と、を有している。再利用タンク147は、機能液供給系141のメインタンク161や上記の廃液タンク149等と共に大収容室14に収容されている。

#### 【0074】

機能液供給系141は、図11に示すように、大量（3L）の機能液を貯留するメインタンク161、メインタンク161からの機能液を各液滴吐出ヘッド20に供給する給液サブタンク162（機能液貯留部）、メインタンク161と給液サブタンク162とを配

管接続する第1供給チューブ163、および、給液サブタンク162と各液滴吐出ヘッド20とを配管接続する第2供給チューブ164（供給管路）、を有している。

【0075】

メインタンク161は、エアー供給手段5から導入される圧縮気体（不活性ガス）により、貯留する機能液を第1供給チューブ163を介して給液サブタンク162に圧送する。給液サブタンク162に貯留された機能液は、液滴吐出ヘッド20のポンプ作用（液滴吐出）を受け、第2供給チューブ164を伝播して液滴吐出ヘッド20に供給されるようになっている。

【0076】

給液サブタンク162は、図1に示すように、機台12のタンクベース16上に固定されている。そして図10に示すように、給液サブタンク162は、両側に液位窓171を有し機能液を貯留するタンク本体172と、両液位窓171に臨んで機能液の液位（水位）を検出する液位検出器173と、タンク本体172を載置するパン174と、パン174を介してタンク本体172を支持するタンクスタンド175と、を備えている。

【0077】

タンク本体172の上面に位置する蓋180には、1本の第1供給チューブ163が繋ぎこまれていると共に、第2供給チューブ164用の6つの給液用コネクタ181と、エアー供給手段5と接続する第2エアー供給チューブ203（後述する）用の1つの加圧用コネクタ182とが設けられている。そして、図11に示すように、第2エアー供給チューブ203には、大気開放ポートを有する三方弁205が介設されており、タンク本体172内は、エアー供給手段5からの圧力を大気開放によって縁切り可能に構成されている。一方、第1供給チューブ163には、メインタンク161からの機能液の送液を調整するための液位調節バルブ183が介設されている。

【0078】

液位検出器173は、液滴吐出ヘッド20のノズル面45とタンク本体172内の機能液の液面との高さの差（水頭値）を所定の範囲内（例えば $2.5\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ）にするために配置されている。すなわち、液位検出器173の検出結果に基づいて、液位調節バルブ183は適宜開閉制御（タイマー制御）され、タンク本体172に貯留する機能液の液位が常に前記所定の管理範囲内にあるように調整されている。

【0079】

これにより、液滴吐出ヘッド20のノズル49からの液垂れを防止し、且つ液滴吐出ヘッド20のポンピング動作、すなわちポンプ部47内の圧電素子のポンプ駆動で精度良く液滴が吐出される。なお、図11中の符号184は、液位検出器173と同様に、機能液の液面を検出する上限検出センサであり、液位検出器173が誤作動（検出エラー）した場合を考慮して、安全用に配置したものである。

【0080】

第2供給チューブ164は、図10および図11に示すように、一方の端部が給液用コネクタ181を介して給液サブタンク162に接続され、他方の端部がT字継手185を介して管路分岐された後、上記の配管アダプタ51を介して液滴吐出ヘッド20に接続されている。すなわち、給液サブタンク162に接続された6本の第2供給チューブ164は、12個の液滴吐出ヘッド20に対応するべく、6個のT字継手185を介してそれぞれ2分岐されて計12本の第2分岐チューブ186を形成している。そして、各第2分岐チューブ186は、液滴吐出ヘッド20の手前でさらに2分岐されて、2つの配管アダプタ51を介して液滴吐出ヘッド20の2つの接続針41に接続されている（図5、図6参照）。

【0081】

第2分岐チューブ186には、T字継手185側から順に、機能液の流路を閉塞するための供給用バルブ188（開閉弁）と、機能液の有無を検出する液体検出センサ187と、が設けられている。供給用バルブ188は、液滴吐出ヘッド20との通路長さが極力短くなるように、液滴吐出ヘッド20の直近において第2分岐チューブ186に介設されて

いる。具体的には、計12個の供給用バルブ188や計6個のT字継手185等はアッセンブリとして、メインキャリッジ22を固定したブリッジプレート60に固定されている(図1参照)。供給用バルブ188は、常時は開弁しており、後述する機能液の初期充填作業に際して、開弁する。また、液滴検出センサ187も、主として機能液の初期充填作業に際し使用される。

#### 【0082】

エア供給手段5は、上記の吸引ユニット72の昇降機構84などを駆動するためのエアを供給する駆動系エア供給手段としての機能を有する他、液体供給回収手段4(のメインタンク161や給液サブタンク162)に圧縮エアを供給し機能液を圧送させる加圧送液手段としての機能を有している。

#### 【0083】

加圧送液手段としてのエア供給手段5は、図11に示すように、窒素( $N_2$ )等の不活性ガスを圧縮した圧縮エアを供給するエアポンプ201(圧縮エア供給源)と、エアポンプ201とメインタンク161とを接続する第1エア供給チューブ202と、エアポンプ201と給液サブタンク162とを接続する第2エア供給チューブ203(加圧用管路)と、を有している。第1エア供給チューブ202を伝う圧縮エアにより、メインタンク161は加圧され、第2エア供給チューブ203を伝う圧縮エアにより、給液サブタンク162は加圧される。

#### 【0084】

第1エア供給チューブ202および第2エア供給チューブ203には、圧縮エアのそれぞれの供給先に応じて圧力を所定の一定圧力に保つためのレギュレータ204が介設されている。第2エア供給チューブ203にはさらに、給液サブタンク162側から順に、大気開放ポートを有する三方弁205(加圧側開閉弁)と、圧力コントローラ206とが介設されている。圧力コントローラ206は、レギュレータ204から送られた圧縮エアを適宜減圧して給液サブタンク162に送ると共に、三方弁205を開閉制御することにより、給液サブタンク162への加圧力を調節可能となっている。

#### 【0085】

詳細は後述するが、メインタンク161に加え、給液サブタンク162にも圧縮エアを導入可能に構成したことで、液滴吐出ヘッド20の機能液の初期充填作業が安定して行われるようになっている。

#### 【0086】

なお、本実施形態の構成に代えて、メインタンク161および給液サブタンク162をアルミニウム等で構成した加圧ボックス(図示省略)に個別に収容し、加圧ボックスを介してこれらタンク161、162を個別に加圧する構成としてもよい。例えば、給液サブタンク162に通気孔等を設けて、これを加圧ボックスの内部と連通させ、加圧ボックスの内部と給液サブタンク162内部の圧力を同圧に保つようにする。そして、エアポンプ201からの圧縮エアを加圧ボックスに供給することで、給液サブタンク162内部を加圧する。

#### 【0087】

制御手段は、CPUを有して各手段の動作を制御する制御部を備えており、制御部は、制御プログラムや制御データを記憶していると共に、各種制御処理を行うための作業領域を有している。そして、制御手段は、上記した各手段と接続されて、液滴吐出装置1全体を制御し、液滴吐出装置1は、描画作業や初期充填作業などを行う。

#### 【0088】

例えば、ワークWに対して描画作業を行う場合に、制御手段は、複数の液滴吐出ヘッド20の吐出駆動をそれぞれ制御すると共に、X・Y移動機構23によりワークWおよびヘッドユニット21の相対的な移動動作を制御する。また、描画作業中には、液体供給回収手段4やエア供給手段5が制御され、基本的に大気開放状態の給液サブタンク162内の機能液の液位管理がなされると共に、メンテナンス手段3の吸引ユニット72やワイピングユニット73により、液滴吐出ヘッド20に対して吸引処理やワイピング処理が行わ

れる。

#### 【0089】

ここで、液滴吐出ヘッド20のヘッド内流路に機能液を充填する充填作業（以下、初期充填作業）について、制御手段による制御の一例を図11を参照して説明する。

#### 【0090】

初期充填作業は、液滴吐出装置1を新設したときはもとより、液滴吐出ヘッド20を交換するなどその新たな投入時に行われるが、この場合、液滴吐出ヘッド20のヘッド内流路が空になっているため、液滴吐出ヘッド20のポンピング動作ではなくて、機能液を（給液サブタンク162内から）強制的に送液する必要がある。また、液滴吐出ヘッド20の吐出不良を防止するべく、最終的に、ヘッド内流路の気泡は完全に除去されている必要がある。

#### 【0091】

そこで、本実施形態の初期充填作業では、上記の加圧送液手段5（エアー供給手段）を用いて、液滴吐出ヘッド20に機能液を加圧送液した後、吸引ユニット72を用いて液滴吐出ヘッド20を吸引するようにしている。すなわち、加圧送液手段5および吸引ユニット72を主体として、本発明の液滴吐出ヘッドへの機能液充填装置が構成されている。そして、初期充填作業においては、液滴吐出ヘッド20（ヘッドユニット21）を吸引ユニット72の直上部に移動させ、機能液の加圧送液の段階では、キャップユニット82を上記第2位置に上昇させた状態で行い、機能液の吸引段階では、キャップユニット82を上記第1位置に上昇させ、液滴吐出ヘッド20にキャップ81を密着させた状態で行っている。

#### 【0092】

図12は、初期充填作業の処理フローの概略を示したフローチャートである。同図および図11に示すように、先ずステップ1では、加圧送液手段5を駆動させる。すなわち、三方弁205を切り替えて第2エアー供給チューブ203の閉塞を開放し、エアーポンプ201から給液サブタンク162に圧縮エアーを供給する。これにより、給液サブタンク162内の機能液を第2供給チューブ164および第2分岐チューブ186を介して液滴吐出ヘッド20に加圧送液する。このとき、機能液の気泡発生を防止するべく、第2供給チューブ164等における機能液の流速を比較的低速の50 mm/s以下で、加圧送液することが好ましい。

#### 【0093】

機能液が液体検出センサ187で検知されると（ステップ2）、その機能液検知信号は制御手段に送られ、制御手段によるタイマー管理により、加圧送液が終了する（ステップ3）。具体的には、機能液検知後、液滴吐出ヘッド20のヘッド内流路に機能液が充填され、液滴吐出ヘッド20のノズル49から機能液が滲みだすのに十分な時間が経過したところで、三方弁205を大気開放ポートに切り替えて、第2エアー供給チューブ203を閉塞すると共に、給液サブタンク162内の圧力を大気開放させる。なお、液滴吐出ヘッド20から滲みだす（排出する）機能液は、上記第2位置のキャップ81が外部に飛散させることなく受容される。

#### 【0094】

加圧送液動作（加圧送液手段5の駆動）が停止した次のタイミングで、供給用バルブ188を閉鎖して、第2分岐チューブ186を閉塞し（ステップ4）、昇降機構84を駆動してキャップ81を上記第1位置に移動させ、これを液滴吐出ヘッド20に密着させる（ステップ5）。続いて、吸引用開閉バルブ118を開放させると共に吸引ポンプ85を駆動して、吸引動作を開始する（ステップ6）。これにより、キャップ81を介して液滴吐出ヘッド20に負圧がかかり、液滴吐出ヘッド20から機能液が吸引されるが、このとき、ヘッド内流路に滞留し得る気泡は、吸引による減圧効果（80 kPa以下）により拡大して、機能液と共にノズル49から良好に排出されてゆく。

#### 【0095】

具体的には、ステップ3の終了時点でヘッド内流路に気泡が仮に滞留していたとしても



、吸引動作により圧力センサ 117 が所定圧力（80 kPa 以下の圧力）を検知するころには、減圧効果により気泡はヘッド内流路で拡大する（ステップ 7）。そして、圧力センサ 117 による圧力検知信号が送られた制御手段により、閉弁状態の供給用バルブ 188 が開弁して第 2 分岐チューブ 186 が開放することで、継続中の吸引動作により、ヘッド内流路から機能液と共に残留気泡がノズル 49 へと吸引排出される（ステップ 8）。なお、このとき、比較的高速の流速である 1000 mm/s 以下で、機能液を吸引すると、残留気泡を適切に排出することができる。

#### 【0096】

そして、制御手段によるタイマー管理により、吸引用開閉バルブ 118 を閉塞等して、吸引動作を終了することで（ステップ 9）、ヘッド内流路への機能液の充填は一通り完了する。

#### 【0097】

このように、初期充填作業では、最初に加圧送液手段 5 による正圧を用いているため、気泡を極力発生させることなく液滴吐出ヘッド 20 に機能液を供給できる。また、最終的に吸引ユニット 72 による負圧を用いることで、ヘッド内流路の残留気泡を減圧効果により拡大させることができ、残留気泡を機能液と共に液滴吐出ヘッド 20 のノズル 49 から適切に且つ確実に排出することができる。

#### 【0098】

なお、ステップ 1 の時点からキャップ 81 を上記第 1 位置に移動させ、液滴吐出ヘッド 20 にキャップ 81 を密着させることで、ステップ 5 を省略してもよい。また、吸引動作中に（ステップ 8 とステップ 9 との間で）、供給用バルブ 188 を複数回開閉してもよい。これによれば、ヘッド内流路には一時的に脈動が生ずるため、ヘッド内流路に執拗に滞留し得る気泡さえも好適に排出することができる。

#### 【0099】

また、機能液流路における流路抵抗の相違から、複数の液滴吐出ヘッド 20 間で充填に要する時間がばらつくことがある。かかる場合には、ステップ 2～4 の処理フローにおいて、液体検出センサ 187 毎に、これに対応する供給用バルブ 188 を閉鎖制御することにより、機能液が充填された液滴吐出ヘッド 20 から機能液を無駄に液垂れさせなくて済む。すなわち、液体検出センサ 187 に機能液が達した順に対応する供給用バルブ 188 を閉鎖することで、機能液の消費量を削減できる。

#### 【0100】

ステップ 10 以降は、その後の処理を示しており、液滴吐出ヘッド 20 がワイピング処理に臨むまでのフローを示している。先ず、ステップ 10、11 では、ステップ 1 と同様に三方弁 205 を切り替えて給液サブタンク 162 に圧縮エアーを供給し、制御手段によるタイマー管理のもと、液滴吐出ヘッド 20 に向けて機能液を加圧送液する。この一時的な加圧送液動作により、液滴吐出ヘッド 20 における機能液のメニスカスが安定する。

#### 【0101】

次に、キャップ 81 の大気開放弁 97（図 9 参照）を開弁し（ステップ 12）、吸引用開閉バルブ 118 を開放させると共に吸引ポンプ 85 を駆動して、再度、吸引動作が行われる（ステップ 13）。そして制御手段によるタイマー管理のもと、吸引用開閉バルブ 118 が閉塞等して、吸引動作が終了する（ステップ 14）。これにより、キャップ 81 は、液滴吐出ヘッド 20 が密着した状態であっても、大気開放弁 97 の開弁により底面側が大気開放されているため、液滴吐出ヘッド 20 における機能液のメニスカスに影響をおよぼすことなく、キャップ 81 の吸収材 92 に含浸されている機能液が好適に吸引される。

#### 【0102】

その後、キャップ 81 を液滴吐出ヘッド 20 から離間させ（ステップ 15）、液滴吐出ヘッド 20（ヘッドユニット 21）をワイピングユニット 73 の直上部に臨ませて、これにワイピング処理が行われる（ステップ 16）。ワイピング処理により、機能液の充填で汚染された液滴吐出ヘッド 20 のノズル面 45 がきれいに拭き取られ、液滴吐出ヘッド 20 は描画作業への待機状態となる。

**【0103】**

次に、初期充填作業の他の実施例について説明する。特に図示せず図12を参照して第2実施例につき、第1実施例との相違点を説明すると、上記ステップ3で加圧送液を終了するのでなく、加圧送液を継続した状態で上記ステップ4～7と進行させる。これにより、ステップ8における供給用バルブ188の開放により、加圧送液動作と吸引動作とが相俟って、ヘッド内流路から残留気泡と共に機能液をより高速で排出することができる。また、上記ステップ9の終了後にも加圧送液動作が続行されているため、上記ステップ10および11も速やかに行うことができる。

**【0104】**

ところで、キャップ81が大気開放弁97を備えていない場合などには、キャップ81の離間時においては、キャップ81に排出した残留気泡が液滴吐出ヘッド20に逆流することがある。

**【0105】**

そこで、第3実施例としては、上記ステップ9における吸引動作の終了前に、キャップ81を離間させるようにする。すなわち、最終段階で吸引駆動を継続しつつキャップ81を液滴吐出ヘッド20から離間させることで、キャップ81の密着を解く際の残留気泡の逆流を好適に防止できる。そして、上記ステップ10、11を行った後、吸引駆動することで（上記ステップ12をキャンセルして）、液滴吐出ヘッド20の離間により上面側を既に大気開放したキャップ81は、その吸収材92から機能液が吸引され、液滴吐出ヘッド20がつづくワイピング処理へと移行する（ステップ15をキャンセル）。

**【0106】**

次に、本実施形態の液滴吐出装置1を用いて製造される電気光学装置（フラットパネルディスプレイ）として、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機EL装置、プラズマディスプレイ（PDP装置）、電子放出装置（FED装置、SED装置）、更にこれら表示装置に形成されてなるアクティブマトリクス基板等を例に、これらの構造およびその製造方法について説明する。なお、アクティブマトリクス基板とは、薄膜トランジスタ、及び薄膜トランジスタに電氣的に接続するソース線、データ線が形成された基板を言う。

**【0107】**

先ず、液晶表示装置や有機EL装置等に組み込まれるカラーフィルタの製造方法について説明する。図13は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図14は、製造工程順に示した本実施形態のカラーフィルタ500（フィルタ基体500A）の模式断面図である。

まず、ブラックマトリクス形成工程（S11）では、図14（a）に示すように、基板（W）501上にブラックマトリクス502を形成する。ブラックマトリクス502は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等により形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス502を形成するには、スパッタ法や蒸着法等を用いることができる。また、樹脂薄膜からなるブラックマトリクス502を形成する場合には、グラビア印刷法、フォトレジスト法、熱転写法等を用いることができる。

**【0108】**

続いて、バンク形成工程（S12）において、ブラックマトリクス502上に重畳する状態でバンク503を形成する。即ち、まず図14（b）に示すように、基板501及びブラックマトリクス502を覆うようにネガ型の透明な感光性樹脂からなるレジスト層504を形成する。そして、その上面をマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム505で被覆した状態で露光処理を行う。

さらに、図14（c）に示すように、レジスト層504の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層504をパターンニングして、バンク503を形成する。なお、樹脂ブラックによりブラックマトリクスを形成する場合は、ブラックマトリクスとバンクとを兼用することが可能となる。

このバンク503とその下のブラックマトリクス502は、各画素領域507aを区画する区画壁部507bとなり、後の着色層形成工程において液滴吐出ヘッド41により着

色層（成膜部）508R、508G、508Bを形成する際に機能液滴の着弾領域を規定する。

#### 【0109】

以上のブラックマトリクス形成工程及びバンク形成工程を経ることにより、上記フィルタ基体500Aが得られる。

なお、本実施形態においては、バンク503の材料として、塗膜表面が疎液（疎水）性となる樹脂材料を用いている。そして、基板（ガラス基板）501の表面が親液（親水）性であるので、後述する着色層形成工程においてバンク503（区画壁部507b）に囲まれた各画素領域507a内への液滴の着弾位置精度が向上する。

#### 【0110】

次に、着色層形成工程（S13）では、図14（d）に示すように、液滴吐出ヘッド20によって機能液滴を吐出して区画壁部507bで囲まれた各画素領域507a内に着弾させる。この場合、液滴吐出ヘッド20を用いて、R・G・Bの3色の機能液（フィルタ材料）を導入して、機能液滴の吐出を行う。なお、R・G・Bの3色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0111】

その後、乾燥処理（加熱等の処理）を経て機能液を定着させ、3色の着色層508R、508G、508Bを形成する。着色層508R、508G、508Bを形成したならば、保護膜形成工程（S14）に移り、図14（e）に示すように、基板501、区画壁部507b、および着色層508R、508G、508Bの上面を覆うように保護膜509を形成する。

即ち、基板501の着色層508R、508G、508Bが形成されている面全体に保護膜用塗布液が吐出された後、乾燥処理を経て保護膜509が形成される。

そして、保護膜509を形成した後、カラーフィルタ500は、次工程の透明電極となるITO（Indium Tin Oxide）などの膜付け工程に移行する。

#### 【0112】

図15は、上記のカラーフィルタ500を用いた液晶表示装置の一例としてのパッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す要部断面図である。この液晶装置520に、液晶駆動用IC、バックライト、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての透過型液晶表示装置が得られる。なお、カラーフィルタ500は図15に示したものと同一であるので、対応する部位には同一の符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0113】

この液晶装置520は、カラーフィルタ500、ガラス基板等からなる対向基板521、及び、これらの間に挟持されたSTN（Super Twisted Nematic）液晶組成物からなる液晶層522により概略構成されており、カラーフィルタ500を図中上側（観測者側）に配置している。

なお、図示していないが、対向基板521およびカラーフィルタ500の外側（液晶層522側とは反対側の面）には偏光板がそれぞれ配設され、また対向基板521側に位置する偏光板の外側には、バックライトが配設されている。

#### 【0114】

カラーフィルタ500の保護膜509上（液晶層側）には、図15において左右方向に長尺な短冊状の第1電極523が所定の間隔で複数形成されており、この第1電極523のカラーフィルタ500側とは反対側の面を覆うように第1配向膜524が形成されている。

一方、対向基板521におけるカラーフィルタ500と対向する面には、カラーフィルタ500の第1電極523と直交する方向に長尺な短冊状の第2電極526が所定の間隔で複数形成され、この第2電極526の液晶層522側の面を覆うように第2配向膜527が形成されている。これらの第1電極523および第2電極526は、ITOなどの透明導電材料により形成されている。

**【0115】**

液晶層 522 内に設けられたスペーサ 528 は、液晶層 522 の厚さ（セルギャップ）を一定に保持するための部材である。また、シール材 529 は液晶層 522 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するための部材である。なお、第 1 電極 523 の一端部は引き回し配線 523a としてシール材 529 の外側まで延在している。

そして、第 1 電極 523 と第 2 電極 526 とが交差する部分が画素であり、この画素となる部分に、カラーフィルタ 500 の着色層 508R、508G、508B が位置するように構成されている。

**【0116】**

通常の製造工程では、カラーフィルタ 500 に、第 1 電極 523 のパターンニングおよび第 1 配向膜 524 の塗布を行ってカラーフィルタ 500 側の部分を作成すると共に、これとは別に対向基板 521 に、第 2 電極 526 のパターンニングおよび第 2 配向膜 527 の塗布を行って対向基板 521 側の部分を作成する。その後、対向基板 521 側の部分にスペーサ 528 およびシール材 529 を作り込み、この状態でカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる。次いで、シール材 529 の注入口から液晶層 522 を構成する液晶を注入し、注入口を閉止する。その後、両偏光板およびバックライトを積層する。

**【0117】**

実施形態の液滴吐出装置 1 は、例えば上記のセルギャップを構成するスペーサ材料（機能液）を塗布すると共に、対向基板 521 側の部分にカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる前に、シール材 529 で囲んだ領域に液晶（機能液）を均一に塗布することが可能である。また、上記のシール材 529 の印刷を、液滴吐出ヘッド 20 で行うことも可能である。さらに、第 1・第 2 両配向膜 524、527 の塗布を液滴吐出ヘッド 20 で行うことも可能である。

**【0118】**

図 16 は、本実施形態において製造したカラーフィルタ 500 を用いた液晶装置の第 2 の例の概略構成を示す要部断面図である。

この液晶装置 530 が上記液晶装置 520 と大きく異なる点は、カラーフィルタ 500 を図中下側（観測者側とは反対側）に配置した点である。

この液晶装置 530 は、カラーフィルタ 500 とガラス基板等からなる対向基板 531 との間に STN 液晶からなる液晶層 532 が挟持されて概略構成されている。なお、図示していないが、対向基板 531 およびカラーフィルタ 500 の外面には偏光板等がそれぞれ配設されている。

**【0119】**

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 上（液晶層 532 側）には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第 1 電極 533 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 533 の液晶層 532 側の面を覆うように第 1 配向膜 534 が形成されている。

対向基板 531 のカラーフィルタ 500 と対向する面上には、カラーフィルタ 500 側の第 1 電極 533 と直交する方向に延在する複数の短冊状の第 2 電極 536 が所定の間隔で形成され、この第 2 電極 536 の液晶層 532 側の面を覆うように第 2 配向膜 537 が形成されている。

**【0120】**

液晶層 532 には、この液晶層 532 の厚さを一定に保持するためのスペーサ 538 と、液晶層 532 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するためのシール材 539 が設けられている。

そして、上記した液晶装置 520 と同様に、第 1 電極 533 と第 2 電極 536 との交差する部分が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ 500 の着色層 508R、508G、508B が位置するように構成されている。

**【0121】**

図 17 は、本発明を適用したカラーフィルタ 500 を用いて液晶装置を構成した第 3 の例を示したもので、透過型の TFT（Thin Film Transistor）型液晶装置の概略構成を示

す分解斜視図である。

この液晶装置 550 は、カラーフィルタ 500 を図中上側（観測者側）に配置したものである。

#### 【0122】

この液晶装置 550 は、カラーフィルタ 500 と、これに対向するように配置された対向基板 551 と、これらの間に挟持された図示しない液晶層と、カラーフィルタ 500 の上面側（観測者側）に配置された偏光板 555 と、対向基板 551 の下面側に配設された偏光板（図示せず）とにより概略構成されている。

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 の表面（対向基板 551 側の面）には液晶駆動用の電極 556 が形成されている。この電極 556 は、ITO 等の透明導電材料からなり、後述の画素電極 560 が形成される領域全体を覆う全面電極となっている。また、この電極 556 の画素電極 560 とは反対側の面を覆った状態で配向膜 557 が設けられている。

#### 【0123】

対向基板 551 のカラーフィルタ 500 と対向する面には絶縁層 558 が形成されており、この絶縁層 558 上には、走査線 561 及び信号線 562 が互いに直交する状態で形成されている。そして、これらの走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた領域内には画素電極 560 が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極 560 上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

#### 【0124】

また、画素電極 560 の切欠部と走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタ 563 が組み込まれて構成されている。そして、走査線 561 と信号線 562 に対する信号の印加によって薄膜トランジスタ 563 をオン・オフして画素電極 560 への通電制御を行うことができるように構成されている。

#### 【0125】

なお、上記の各例の液晶装置 520, 530, 550 は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

#### 【0126】

次に、図 18 は、有機 EL 装置の表示領域（以下、単に表示装置 600 と称する）の要部断面図である。

#### 【0127】

この表示装置 600 は、基板 (W) 601 上に、回路素子部 602、発光素子部 603 及び陰極 604 が積層された状態で概略構成されている。

この表示装置 600 においては、発光素子部 603 から基板 601 側に発した光が、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるとともに、発光素子部 603 から基板 601 の反対側に発した光が陰極 604 により反射された後、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるようになっている。

#### 【0128】

回路素子部 602 と基板 601 との間にはシリコン酸化膜からなる下地保護膜 606 が形成され、この下地保護膜 606 上（発光素子部 603 側）に多結晶シリコンからなる島状の半導体膜 607 が形成されている。この半導体膜 607 の左右の領域には、ソース領域 607a 及びドレイン領域 607b が高濃度陽イオン打ち込みによりそれぞれ形成されている。そして陽イオンが打ち込まれない中央部がチャネル領域 607c となっている。

#### 【0129】

また、回路素子部 602 には、下地保護膜 606 及び半導体膜 607 を覆う透明なゲート絶縁膜 608 が形成され、このゲート絶縁膜 608 上の半導体膜 607 のチャネル領域 607c に対応する位置には、例えば Al、Mo、Ta、Ti、W 等から構成されるゲート電極 609 が形成されている。このゲート電極 609 及びゲート絶縁膜 608 上には、

透明な第1層間絶縁膜611aと第2層間絶縁膜611bが形成されている。また、第1、第2層間絶縁膜611a、611bを貫通して、半導体膜607のソース領域607a、ドレイン領域607bにそれぞれ連通するコンタクトホール612a、612bが形成されている。

#### 【0130】

そして、第2層間絶縁膜611b上には、ITO等からなる透明な画素電極613が所定の形状にパターニングされて形成され、この画素電極613は、コンタクトホール612aを通じてソース領域607aに接続されている。

また、第1層間絶縁膜611a上には電源線614が配設されており、この電源線614は、コンタクトホール612bを通じてドレイン領域607bに接続されている。

#### 【0131】

このように、回路素子部602には、各画素電極613に接続された駆動用の薄膜トランジスタ615がそれぞれ形成されている。

#### 【0132】

上記発光素子部603は、複数の画素電極613上の各々に積層された機能層617と、各画素電極613及び機能層617の間に備えられて各機能層617を区画するバンク部618とにより概略構成されている。

これら画素電極613、機能層617、及び、機能層617上に配設された陰極604によって発光素子が構成されている。なお、画素電極613は、平面視略矩形状にパターニングされて形成されており、各画素電極613の間にバンク部618が形成されている。

#### 【0133】

バンク部618は、例えばSiO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等の無機材料により形成される無機物バンク層618a（第1バンク層）と、この無機物バンク層618a上に積層され、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶媒性に優れたレジストにより形成される断面台形状の有機物バンク層618b（第2バンク層）とにより構成されている。このバンク部618の一部は、画素電極613の周縁部上に乗上げた状態で形成されている。

そして、各バンク部618の間には、画素電極613に対して上方に向けて次第に拡開した開口部619が形成されている。

#### 【0134】

上記機能層617は、開口部619内において画素電極613上に積層状態で形成された正孔注入／輸送層617aと、この正孔注入／輸送層617a上に形成された発光層617bとにより構成されている。なお、この発光層617bに隣接してその他の機能を有する他の機能層を更に形成しても良い。例えば、電子輸送層を形成する事も可能である。

正孔注入／輸送層617aは、画素電極613側から正孔を輸送して発光層617bに注入する機能を有する。この正孔注入／輸送層617aは、正孔注入／輸送層形成材料を含む第1組成物（機能液）を吐出することで形成される。正孔注入／輸送層形成材料としては、公知の材料を用いる。

#### 【0135】

発光層617bは、赤色（R）、緑色（G）、又は青色（B）の何れかに発光するもので、発光層形成材料（発光材料）を含む第2組成物（機能液）を吐出することで形成される。第2組成物の溶媒（非極性溶媒）としては、正孔注入／輸送層617aに対して不溶な公知の材料を用いることが好ましく、このような非極性溶媒を発光層617bの第2組成物に用いることにより、正孔注入／輸送層617aを再溶解させることなく発光層617bを形成することができる。

#### 【0136】

そして、発光層617bでは、正孔注入／輸送層617aから注入された正孔と、陰極604から注入される電子が発光層で再結合して発光するように構成されている。

#### 【0137】

陰極604は、発光素子部603の全面を覆う状態で形成されており、画素電極613

と対になって機能層 617 に電流を流す役割を果たす。なお、この陰極 604 の上部には図示しない封止部材が配置される。

#### 【0138】

次に、上記の表示装置 600 の製造工程を図 19～図 23 を参照して説明する。

この表示装置 600 は、図 19 に示すように、バンク部形成工程 (S21)、表面処理工程 (S22)、正孔注入／輸送層形成工程 (S23)、発光層形成工程 (S24)、及び対向電極形成工程 (S25) を経て製造される。なお、製造工程は例示するものに限られるものではなく必要に応じてその他の工程が除かれる場合、また追加される場合もある。

#### 【0139】

まず、バンク部形成工程 (S21) では、図 20 に示すように、第 2 層間絶縁膜 611 b 上に無機物バンク層 618 a を形成する。この無機物バンク層 618 a は、形成位置に無機物膜を形成した後、この無機物膜をフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングすることにより形成される。このとき、無機物バンク層 618 a の一部は画素電極 613 の周縁部と重なるように形成される。

無機物バンク層 618 a を形成したならば、図 21 に示すように、無機物バンク層 618 a 上に有機物バンク層 618 b を形成する。この有機物バンク層 618 b も無機物バンク層 618 a と同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングして形成される。

このようにしてバンク部 618 が形成される。また、これに伴い、各バンク部 618 間には、画素電極 613 に対して上方に開口した開口部 619 が形成される。この開口部 619 は、画素領域を規定する。

#### 【0140】

表面処理工程 (S22) では、親液化処理及び撥液化処理が行われる。親液化処理を施す領域は、無機物バンク層 618 a の第 1 積層部 618 a a 及び画素電極 613 の電極面 613 a であり、これらの領域は、例えば酸素を処理ガスとするプラズマ処理によって親液性に表面処理される。このプラズマ処理は、画素電極 613 である ITO の洗浄等も兼ねている。

また、撥液化処理は、有機物バンク層 618 b の壁面 618 s 及び有機物バンク層 618 b の上面 618 t に施され、例えば 4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理によって表面がフッ化処理（撥液性に処理）される。

この表面処理工程を行うことにより、液滴吐出ヘッド 20 を用いて機能層 617 を形成する際に、機能液滴を画素領域に、より確実に着弾させることができ、また、画素領域に着弾した機能液滴が開口部 619 から溢れ出るのを防止することが可能となる。

#### 【0141】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体 600 A が得られる。この表示装置基体 600 A は、液滴吐出装置 1 の吸着テーブル 27 に載置され、以下の正孔注入／輸送層形成工程 (S23) 及び発光層形成工程 (S24) が行われる。

#### 【0142】

図 22 に示すように、正孔注入／輸送層形成工程 (S23) では、液滴吐出ヘッド 20 から正孔注入／輸送層形成材料を含む第 1 組成物を画素領域である各開口部 619 内に吐出する。その後、図 23 に示すように、乾燥処理及び熱処理を行い、第 1 組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させ、画素電極（電極面 613 a）613 上に正孔注入／輸送層 617 a を形成する。

#### 【0143】

次に発光層形成工程 (S24) について説明する。この発光層形成工程では、上述したように、正孔注入／輸送層 617 a の再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の溶媒として、正孔注入／輸送層 617 a に対して不溶な非極性溶媒を用いる。

しかしその一方で、正孔注入／輸送層 617 a は、非極性溶媒に対する親和性が低いいため、非極性溶媒を含む第 2 組成物を正孔注入／輸送層 617 a 上に吐出しても、正孔注入

／輸送層 617a と発光層 617b とを密着させることができなくなるか、あるいは発光層 617b を均一に塗布できない虞がある。

そこで、非極性溶媒ならびに発光層形成材料に対する正孔注入／輸送層 617a の表面の親和性を高めるために、発光層形成の前に表面処理（表面改質処理）を行うことが好ましい。この表面処理は、発光層形成の際に用いる第 2 組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質材を、正孔注入／輸送層 617a 上に塗布し、これを乾燥させることにより行う。

このような処理を施すことで、正孔注入／輸送層 617a の表面が非極性溶媒になじみやすくなり、この後の工程で、発光層形成材料を含む第 2 組成物を正孔注入／輸送層 617a に均一に塗布することができる。

#### 【0144】

そして次に、図 24 に示すように、各色のうちの何れか（図 24 の例では青色（B））に対応する発光層形成材料を含有する第 2 組成物を機能液滴として画素領域（開口部 619）内に所定量打ち込む。画素領域内に打ち込まれた第 2 組成物は、正孔注入／輸送層 617a 上に広がって開口部 619 内に満たされる。なお、万一、第 2 組成物が画素領域から外れてバンク部 618 の上面 618t 上に着弾した場合でも、この上面 618t は、上述したように撥液処理が施されているので、第 2 組成物が開口部 619 内に転がり込み易くなっている。

#### 【0145】

その後、乾燥工程等を行う事により、吐出後の第 2 組成物を乾燥処理し、第 2 組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発させ、図 25 に示すように、正孔注入／輸送層 617a 上に発光層 617b が形成される。この図の場合、青色（B）に対応する発光層 617b が形成されている。

#### 【0146】

同様に、液滴吐出ヘッド 20 を用い、図 26 に示すように、上記した青色（B）に対応する発光層 617b の場合と同様の工程を順次行い、他の色（赤色（R）及び緑色（G））に対応する発光層 617b を形成する。なお、発光層 617b の形成順序は、例示した順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。例えば、発光層形成材料に応じて形成する順番を決める事も可能である。また、R・G・B の 3 色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0147】

以上のようにして、画素電極 613 上に機能層 617、即ち、正孔注入／輸送層 617a 及び発光層 617b が形成される。そして、対向電極形成工程（S25）に移行する。

#### 【0148】

対向電極形成工程（S25）では、図 27 に示すように、発光層 617b 及び有機物バンク層 618b の全面に陰極 604（対向電極）を、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD 法等によって形成する。この陰極 604 は、本実施形態においては、例えば、カルシウム層とアルミニウム層とが積層されて構成されている。

この陰極 604 の上部には、電極としての Al 膜、Ag 膜や、その酸化防止のための SiO<sub>2</sub>、SiN 等の保護層が適宜設けられる。

#### 【0149】

このようにして陰極 604 を形成した後、この陰極 604 の上部を封止部材により封止する封止処理や配線処理等のその他処理等を施すことにより、表示装置 600 が得られる。

#### 【0150】

次に、図 28 は、プラズマ型表示装置（PDP 装置：以下、単に表示装置 700 と称する）の要部分解斜視図である。なお、同図では表示装置 700 を、その一部を切り欠いた状態で示してある。

この表示装置 700 は、互いに対向して配置された第 1 基板 701、第 2 基板 702、及びこれらの間に形成される放電表示部 703 を含んで概略構成される。放電表示部 70



3は、複数の放電室705により構成されている。これらの複数の放電室705のうち、赤色放電室705R、緑色放電室705G、青色放電室705Bの3つの放電室705が組になって1つの画素を構成するように配置されている。

#### 【0151】

第1基板701の上面には所定の間隔で縞状にアドレス電極706が形成され、このアドレス電極706と第1基板701の上面とを覆うように誘電体層707が形成されている。誘電体層707上には、各アドレス電極706の間に位置し、且つ各アドレス電極706に沿うように隔壁708が立設されている。この隔壁708は、図示するようにアドレス電極706の幅方向両側に延在するものと、アドレス電極706と直交する方向に延設された図示しないものを含む。

そして、この隔壁708によって仕切られた領域が放電室705となっている。

#### 【0152】

放電室705内には蛍光体709が配置されている。蛍光体709は、赤(R)、緑(G)、青(B)の何れかの色の蛍光を発光するもので、赤色放電室705Rの底部には赤色蛍光体709Rが、緑色放電室705Gの底部には緑色蛍光体709Gが、青色放電室705Bの底部には青色蛍光体709Bが各々配置されている。

#### 【0153】

第2基板702の図中下側の面には、上記アドレス電極706と直交する方向に複数の表示電極711が所定の間隔で縞状に形成されている。そして、これらを覆うように誘電体層712、及びMgOなどからなる保護膜713が形成されている。

第1基板701と第2基板702とは、アドレス電極706と表示電極711が互いに直交する状態で対向させて貼り合わされている。なお、上記アドレス電極706と表示電極711は図示しない交流電源に接続されている。

そして、各電極706、711に通電することにより、放電表示部703において蛍光体709が励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0154】

本実施形態においては、上記アドレス電極706、表示電極711、及び蛍光体709を、図1に示した液滴吐出装置1を用いて形成することができる。以下、第1基板701におけるアドレス電極706の形成工程を例示する。

この場合、第1基板701を液滴吐出装置1の吸着テーブル27に載置された状態で以下の工程が行われる。

まず、液滴吐出ヘッド20により、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料(機能液)を機能液滴としてアドレス電極形成領域に着弾させる。この液体材料は、導電膜配線形成用材料として、金属等の導電性微粒子を分散媒に分散したものである。この導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム、又はニッケル等を含有する金属微粒子や、導電性ポリマー等が用いられる。

#### 【0155】

補充対象となる全てのアドレス電極形成領域について液体材料の補充が終了したならば、吐出後の液体材料を乾燥処理し、液体材料に含まれる分散媒を蒸発させることによりアドレス電極706が形成される。

#### 【0156】

ところで、上記においてはアドレス電極706の形成を例示したが、上記表示電極711及び蛍光体709についても上記各工程を経ることにより形成することができる。

表示電極711の形成の場合、アドレス電極706の場合と同様に、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料(機能液)を機能液滴として表示電極形成領域に着弾させる。

また、蛍光体709の形成の場合には、各色(R, G, B)に対応する蛍光材料を含んだ液体材料(機能液)を液滴吐出ヘッド20から液滴として吐出し、対応する色の放電室705内に着弾させる。

#### 【0157】

次に、図29は、電子放出装置(FED装置あるいはSED装置ともいう；以下、単に

表示装置 800 と称する) の要部断面図である。なお、同図では表示装置 800 を、その一部を断面として示してある。

この表示装置 800 は、互いに対向して配置された第 1 基板 801、第 2 基板 802、及びこれらの間に形成される電界放出表示部 803 を含んで概略構成される。電界放出表示部 803 は、マトリクス状に配置した複数の電子放出部 805 により構成されている。

#### 【0158】

第 1 基板 801 の上面には、カソード電極 806 を構成する第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b が相互に直交するように形成されている。また、第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b で仕切られた部分には、ギャップ 808 を形成した導電性膜 807 が形成されている。すなわち、第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および導電性膜 807 により複数の電子放出部 805 が構成されている。導電性膜 807 は、例えば酸化パラジウム (PdO) 等で構成され、またギャップ 808 は、導電性膜 807 を成膜した後、フォーミング等で形成される。

#### 【0159】

第 2 基板 802 の下面には、カソード電極 806 に対峙するアノード電極 809 が形成されている。アノード電極 809 の下面には、格子状のバンク部 811 が形成され、このバンク部 811 で囲まれた下向きの各開口部 812 に、電子放出部 805 に対応するように蛍光体 813 が配置されている。蛍光体 813 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れかの色の蛍光を発光するもので、各開口部 812 には、赤色蛍光体 813R、緑色蛍光体 813G および青色蛍光体 813B が、所定のパターンで配置されている。

#### 【0160】

そして、このように構成した第 1 基板 801 と第 2 基板 802 とは、微小な間隙を存して貼り合わされている。この表示装置 800 では、導電性膜 (ギャップ 808) 807 を介して、陰極である第 1 素子電極 806a または第 2 素子電極 806b から飛び出す電子を、陽極であるアノード電極 809 に形成した蛍光体 813 に当てて励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0161】

この場合も、他の実施形態と同様に、第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b、導電性膜 807 およびアノード電極 809 を、液滴吐出装置 1 を用いて形成することができると共に、各色の蛍光体 813R、813G、813B を、液滴吐出装置 1 を用いて形成することができる。

#### 【0162】

第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および導電性膜 807 は、図 30(a) に示す平面形状を有しており、これらを成膜する場合には、図 30(b) に示すように、予め第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および導電性膜 807 を作り込む部分を残して、バンク部 BB を形成 (フォトリソグラフィ法) する。次に、バンク部 BB により構成された溝部分に、第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b を形成 (液滴吐出装置 1 によるインクジェット法) し、その溶剤を乾燥させて成膜を行った後、導電性膜 807 を形成 (液滴吐出装置 1 によるインクジェット法) する。そして、導電性膜 807 を成膜後、バンク部 BB を取り除き (アッシング剥離処理)、上記のフォーミング処理に移行する。なお、上記の有機 EL 装置の場合と同様に、第 1 基板 801 および第 2 基板 802 に対する親液化処理や、バンク部 811、BB に対する撥液化処理を行うことが、好ましい。

#### 【0163】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。上記した液滴吐出装置 1 を各種の電気光学装置 (デバイス) の製造に用いることにより、各種の電気光学装置を効率的に製造することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0164】

- 【図 1】 実施形態の液滴吐出装置の外観斜視図である。  
【図 2】 実施形態の液滴吐出装置の正面図である。  
【図 3】 実施形態の液滴吐出装置の右側面図である。  
【図 4】 実施形態の液滴吐出装置の一部を省略した平面図である。  
【図 5】 実施形態のヘッドユニットの平面図である。  
【図 6】 (a) 実施形態の液滴吐出ヘッドの斜視図、(b) 液滴吐出ヘッドの要部の断面図である。  
【図 7】 実施形態の吸引ユニットの斜視図である。  
【図 8】 実施形態の吸引ユニットの正面図である。  
【図 9】 実施形態の吸引ユニットのキャップの断面図である。  
【図 10】 実施形態の給液サブタンクの斜視図である。  
【図 11】 実施形態の液滴吐出装置の配管系統図である。  
【図 12】 実施形態の液滴吐出ヘッドへの機能液の充填処理フローを示すフローチャートである。  
【図 13】 カラーフィルタ製造工程を説明するフローチャートである。  
【図 14】 (a) ~ (e) は、製造工程順に示したカラーフィルタの模式断面図である。  
【図 15】 本発明を適用したカラーフィルタを用いた液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。  
【図 16】 本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 2 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。  
【図 17】 本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 3 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。  
【図 18】 有機 EL 装置である表示装置の要部断面図である。  
【図 19】 有機 EL 装置である表示装置の製造工程を説明するフローチャートである。  
【図 20】 無機物バンク層の形成を説明する工程図である。  
【図 21】 有機物バンク層の形成を説明する工程図である。  
【図 22】 正孔注入／輸送層を形成する過程を説明する工程図である。  
【図 23】 正孔注入／輸送層が形成された状態を説明する工程図である。  
【図 24】 青色の発光層を形成する過程を説明する工程図である。  
【図 25】 青色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。  
【図 26】 各色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。  
【図 27】 陰極の形成を説明する工程図である。  
【図 28】 プラズマ型表示装置 (PDP 装置) である表示装置の要部分解斜視図である。  
【図 29】 電子放出装置 (FED 装置) である表示装置の要部断面図である。  
【図 30】 表示装置の電子放出部廻りの平面図 (a) およびその形成方法を示す平面図 (b) である。

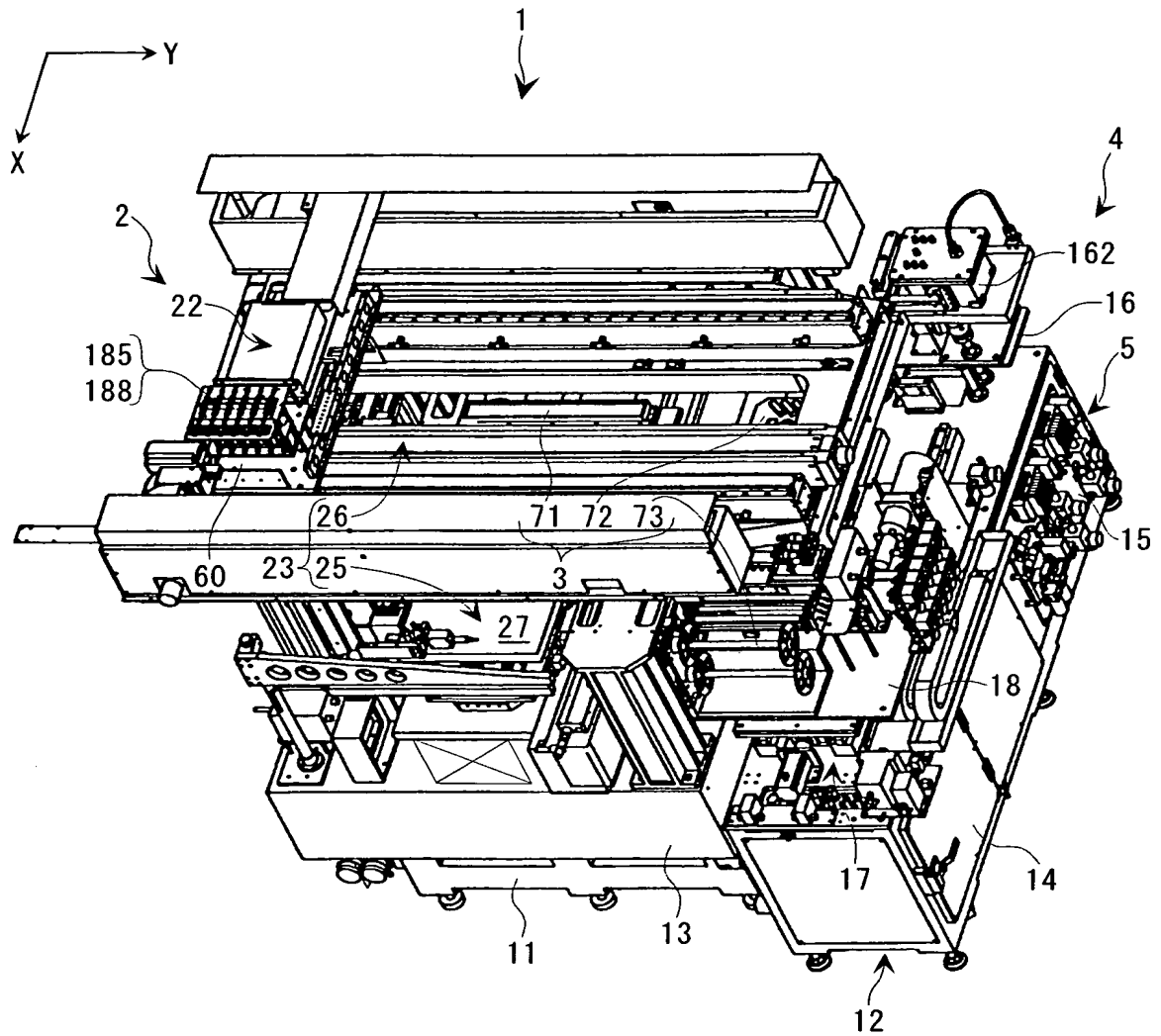
【符号の説明】

【0165】

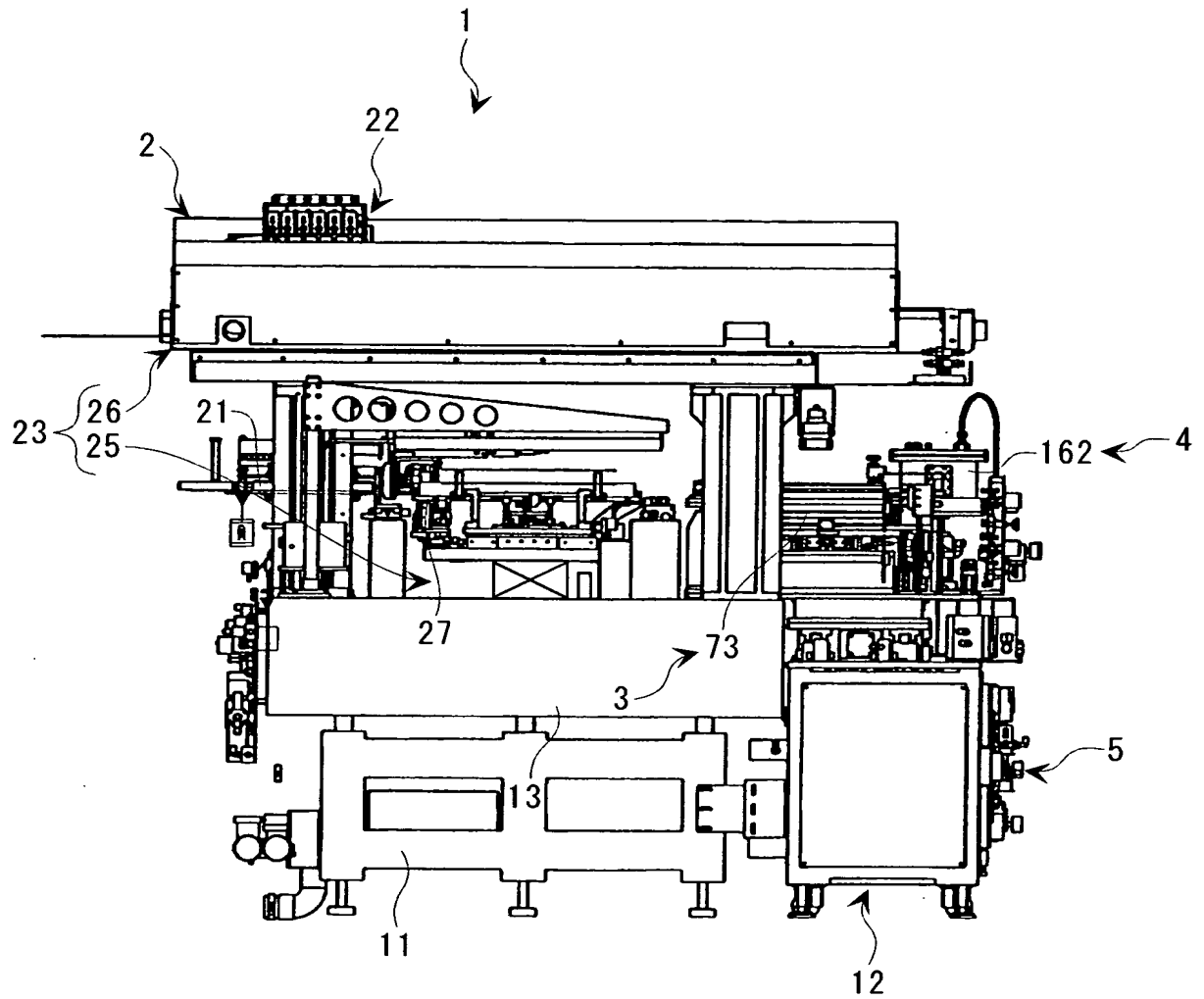
- 1 液滴吐出装置
- 2 吐出手段
- 4 液体供給回収手段
- 5 エアー供給手段 (加圧送液手段)
- 20 液滴吐出ヘッド
- 23 X・Y 移動機構
- 49 ノズル
- 72 吸引ユニット (吸引手段)
- 81 キャップ

- 8 4 昇降機構（離接機構）
- 8 5 吸引ポンプ
- 1 6 1 メインタンク
- 1 6 2 給液サブタンク（機能液貯留部）
- 1 6 3 第 1 供給チューブ
- 1 6 4 第 2 供給チューブ（供給管路）
- 1 8 8 供給用バルブ（開閉弁）
- 2 0 1 エアーポンプ（圧縮エアー供給源）
- 2 0 3 第 2 エアー供給チューブ（加圧用管路）
- 2 0 5 三方弁（加圧側開放弁）

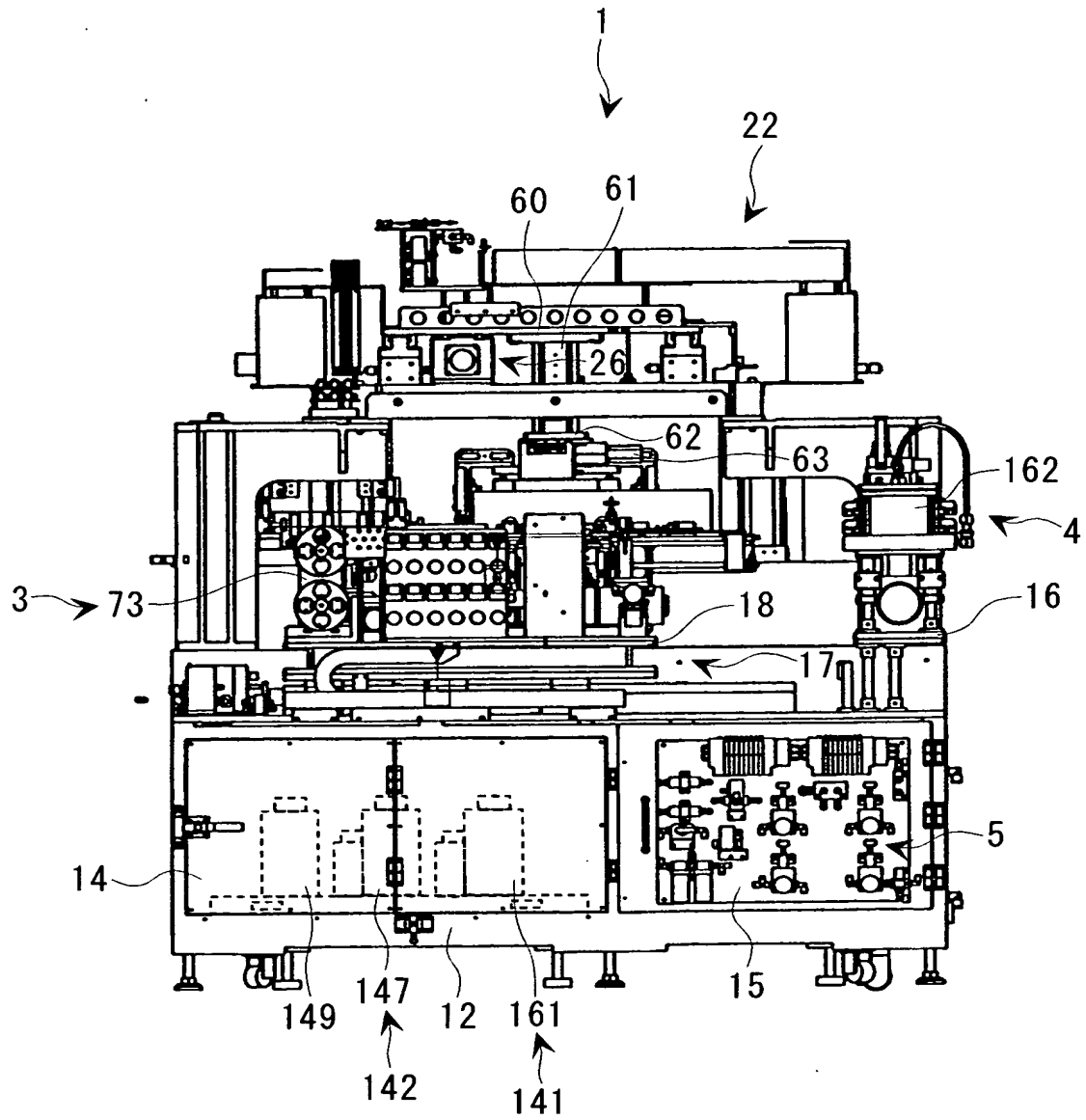
【書類名】 図面  
【図 1】



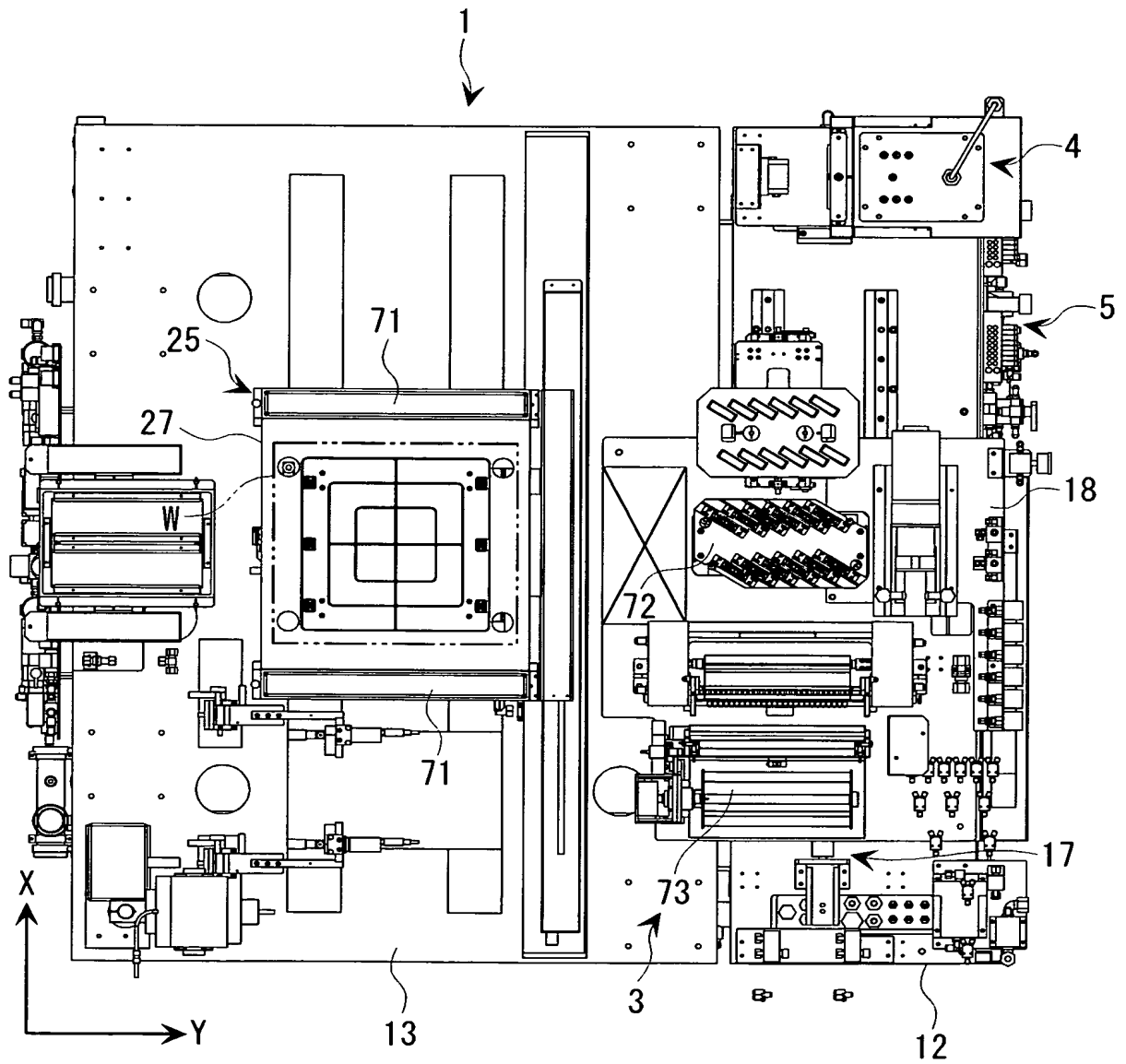
【図 2】



【図 3】

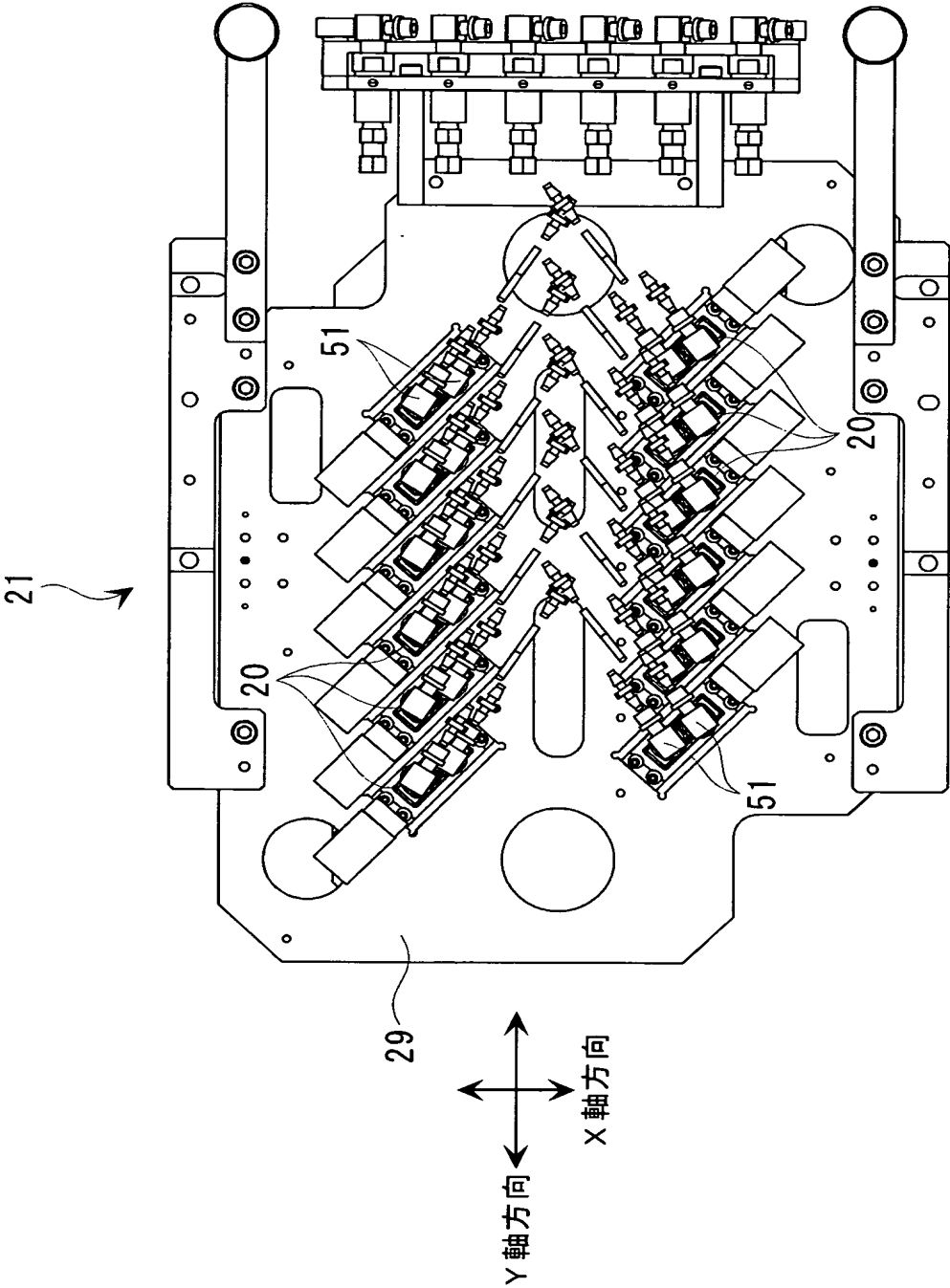


【図 4】

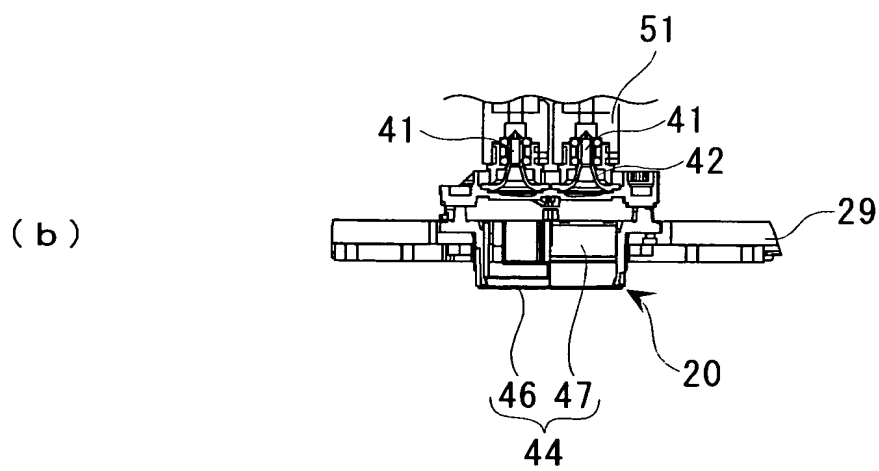
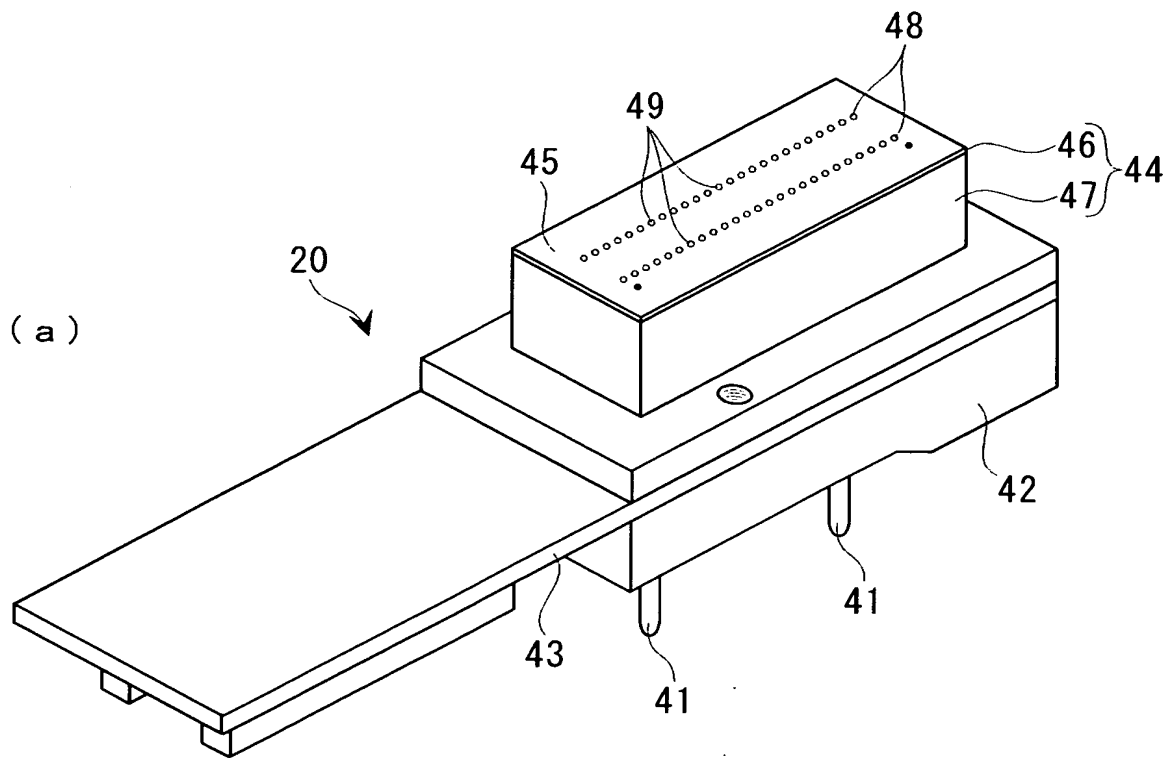




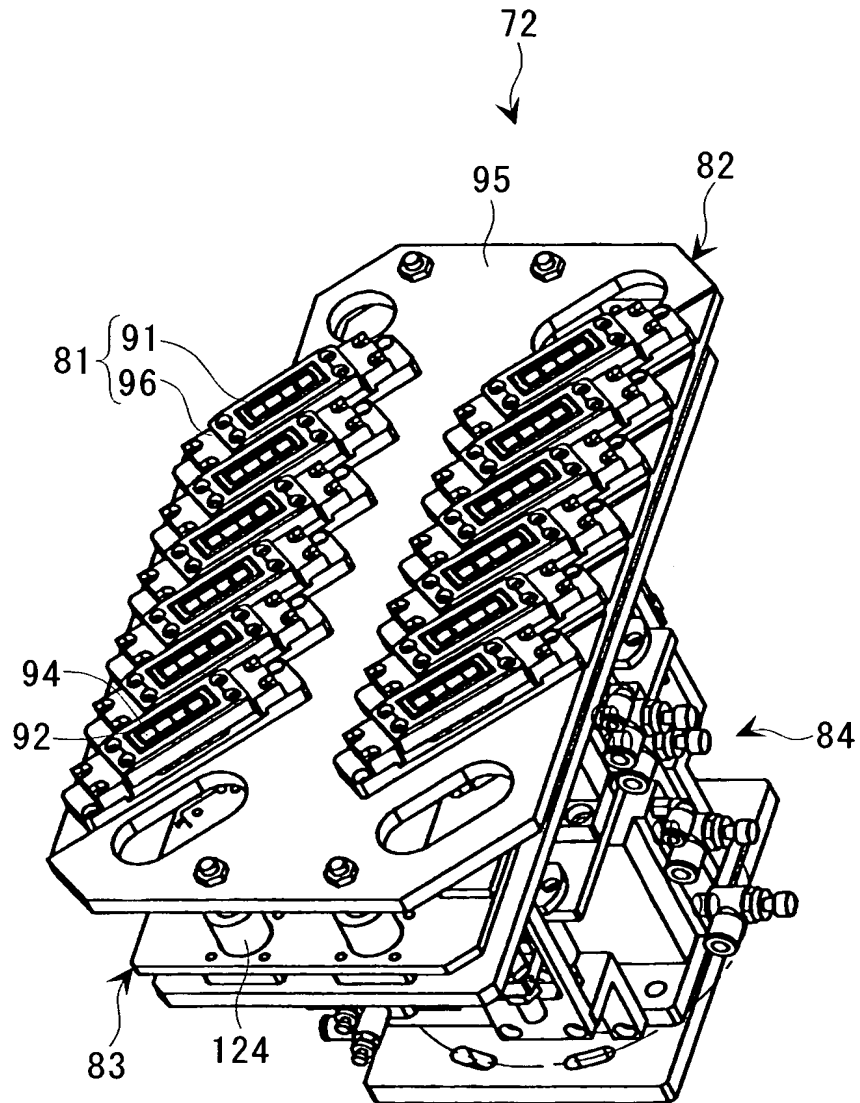
【図 5】



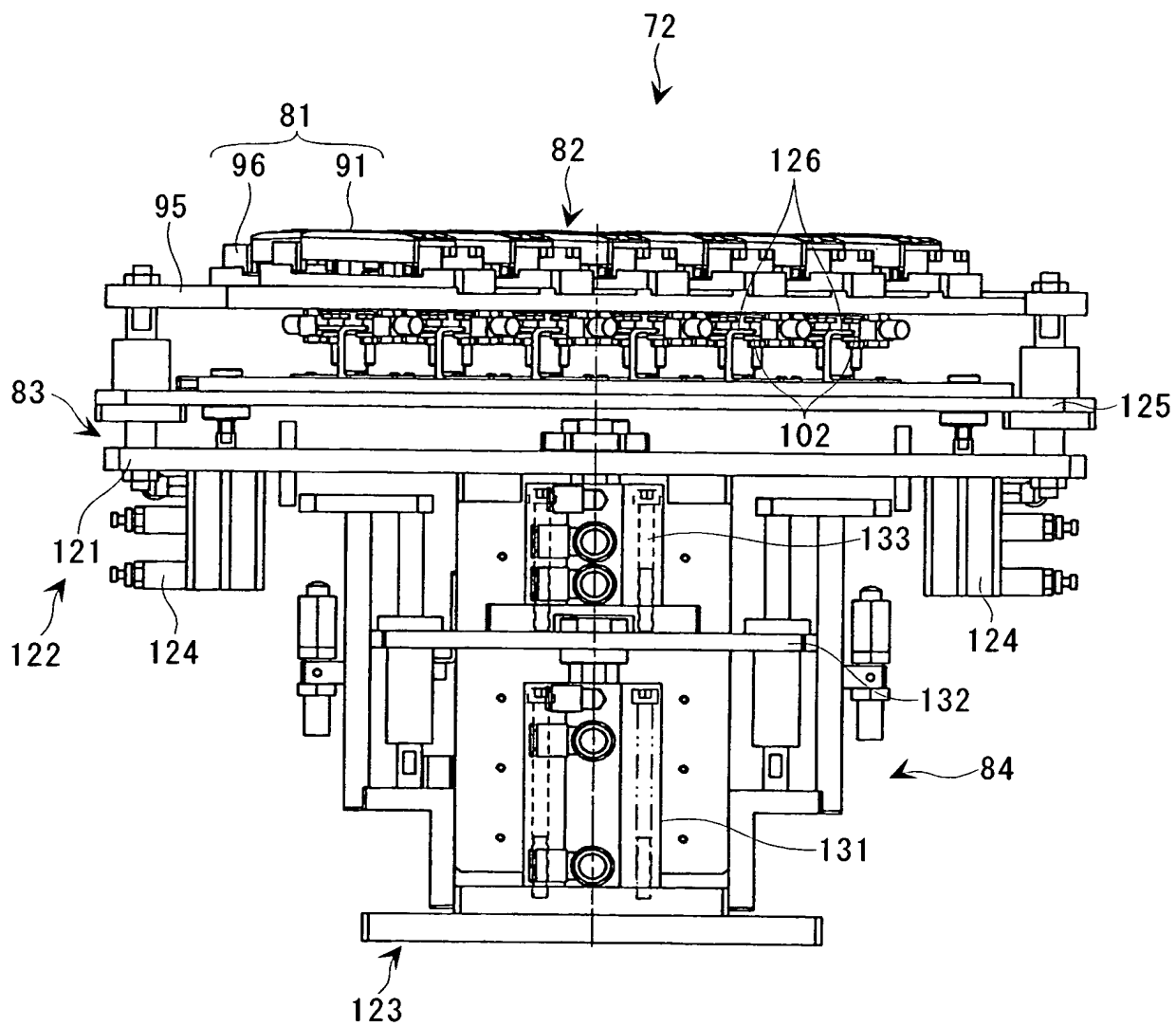
【図 6】



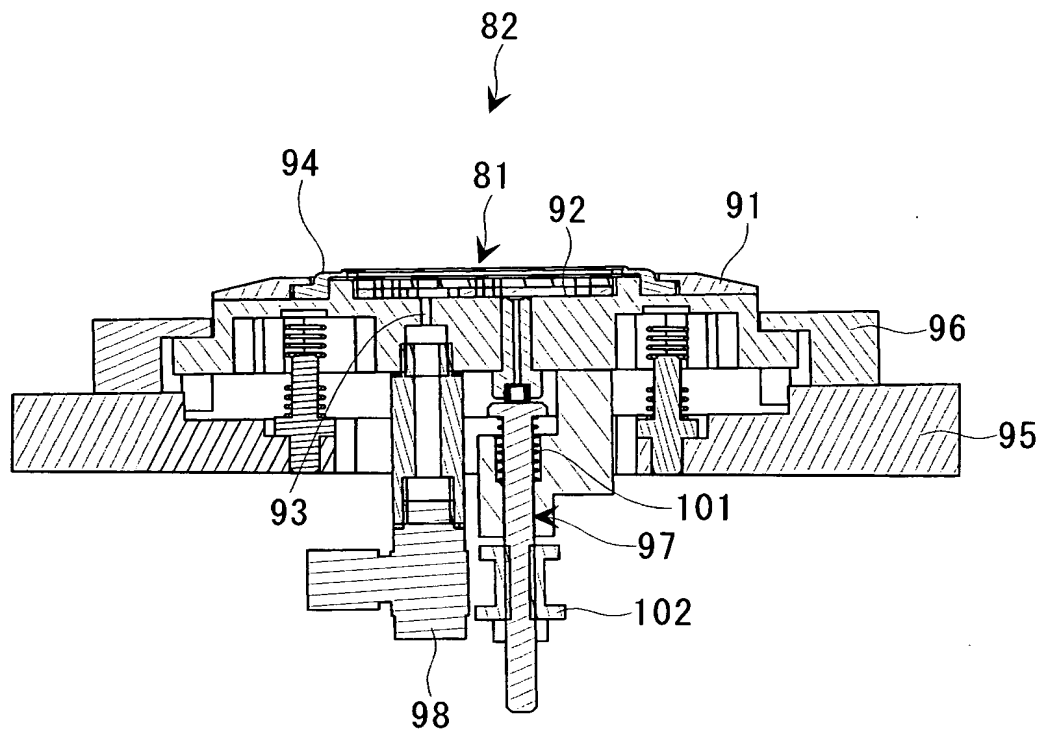
【図 7】



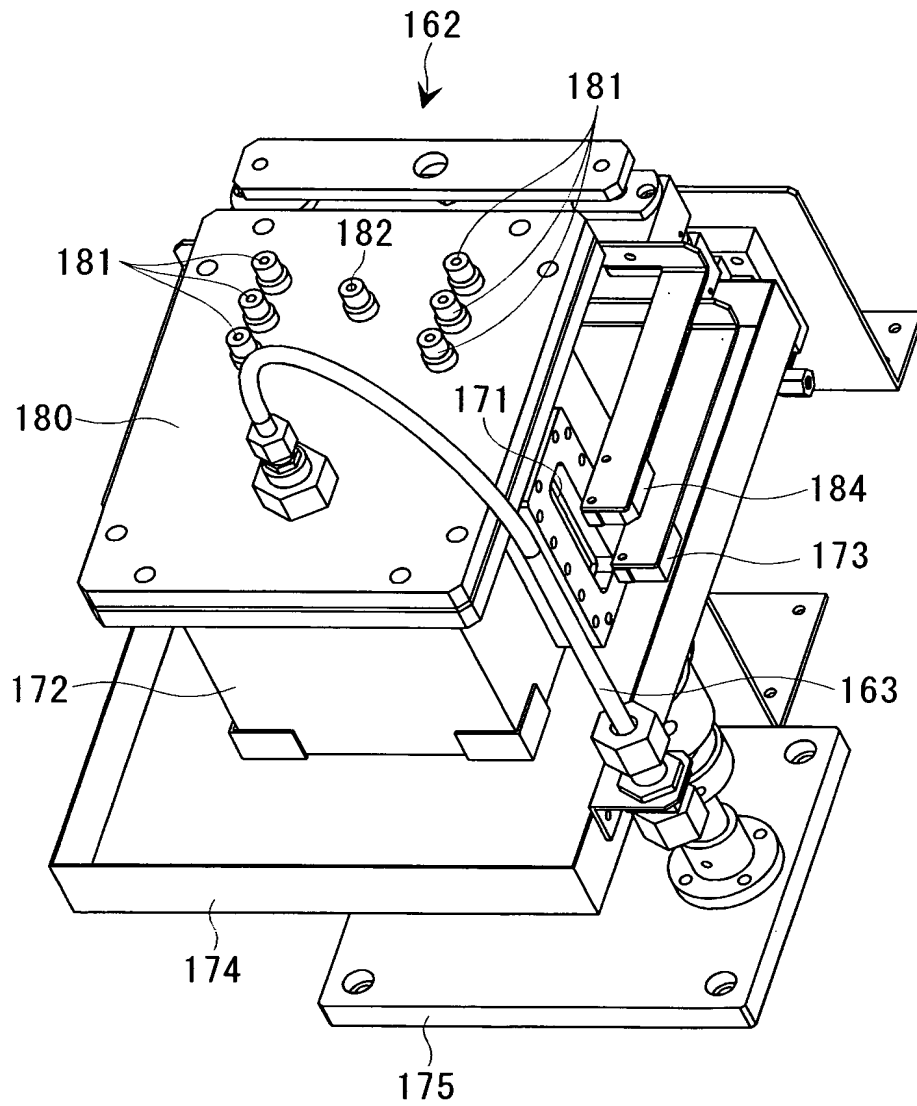
【図 8】



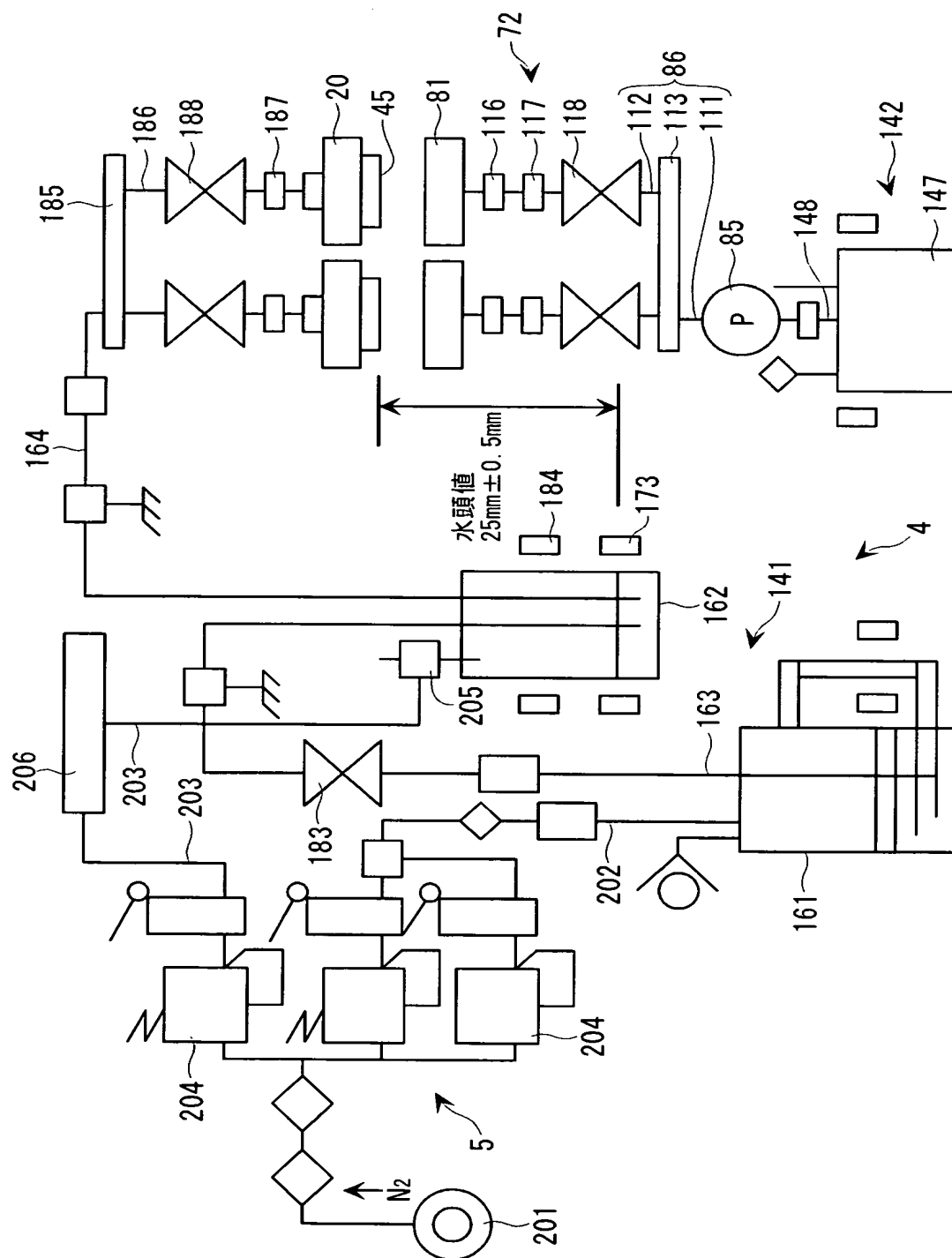
【図 9】



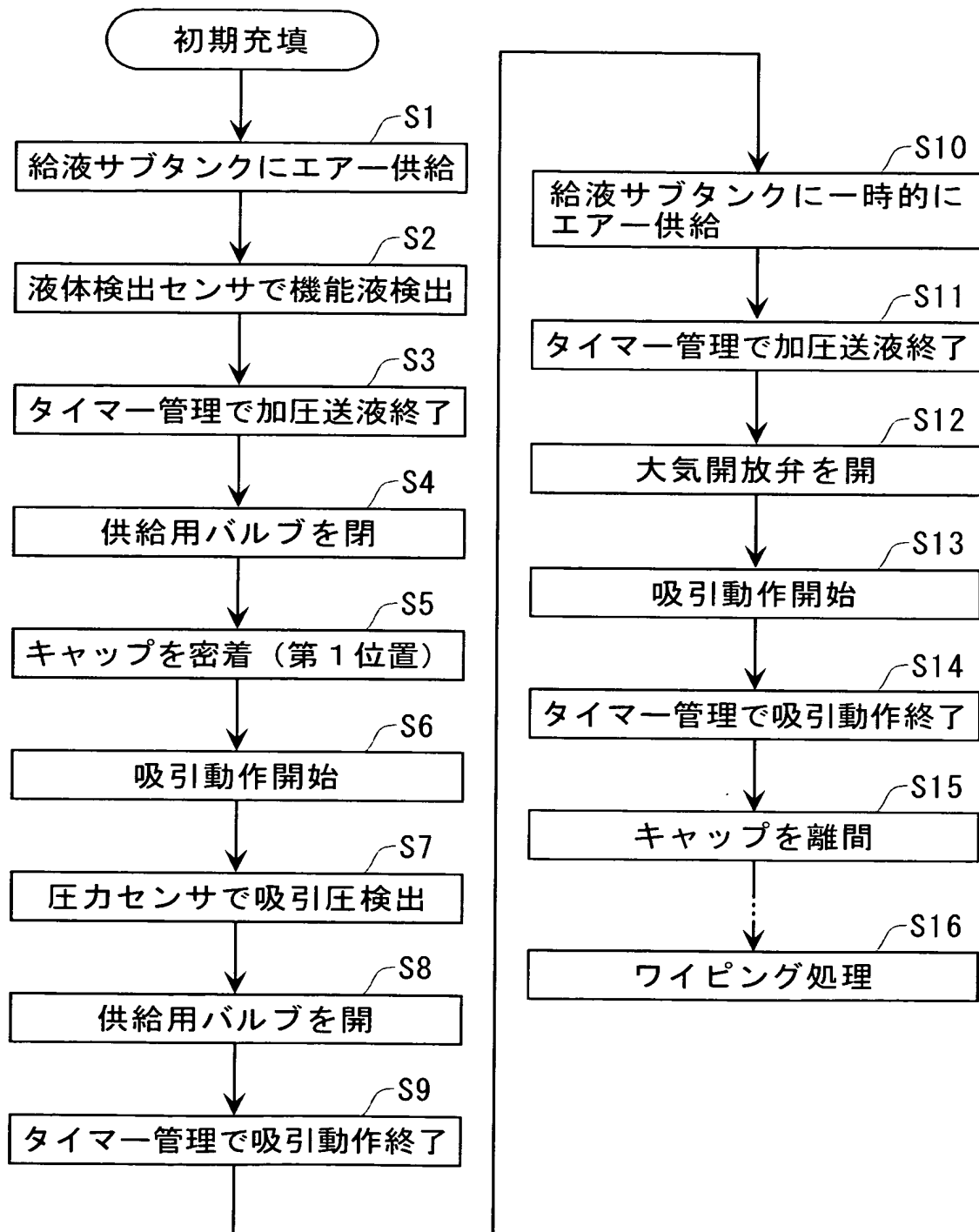
【図 10】



【圖 1 1】

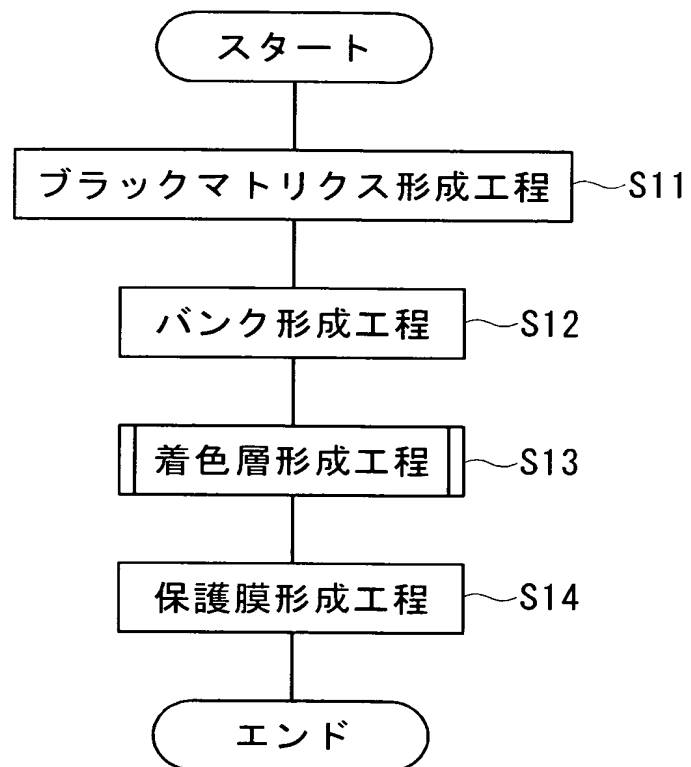


【図 12】

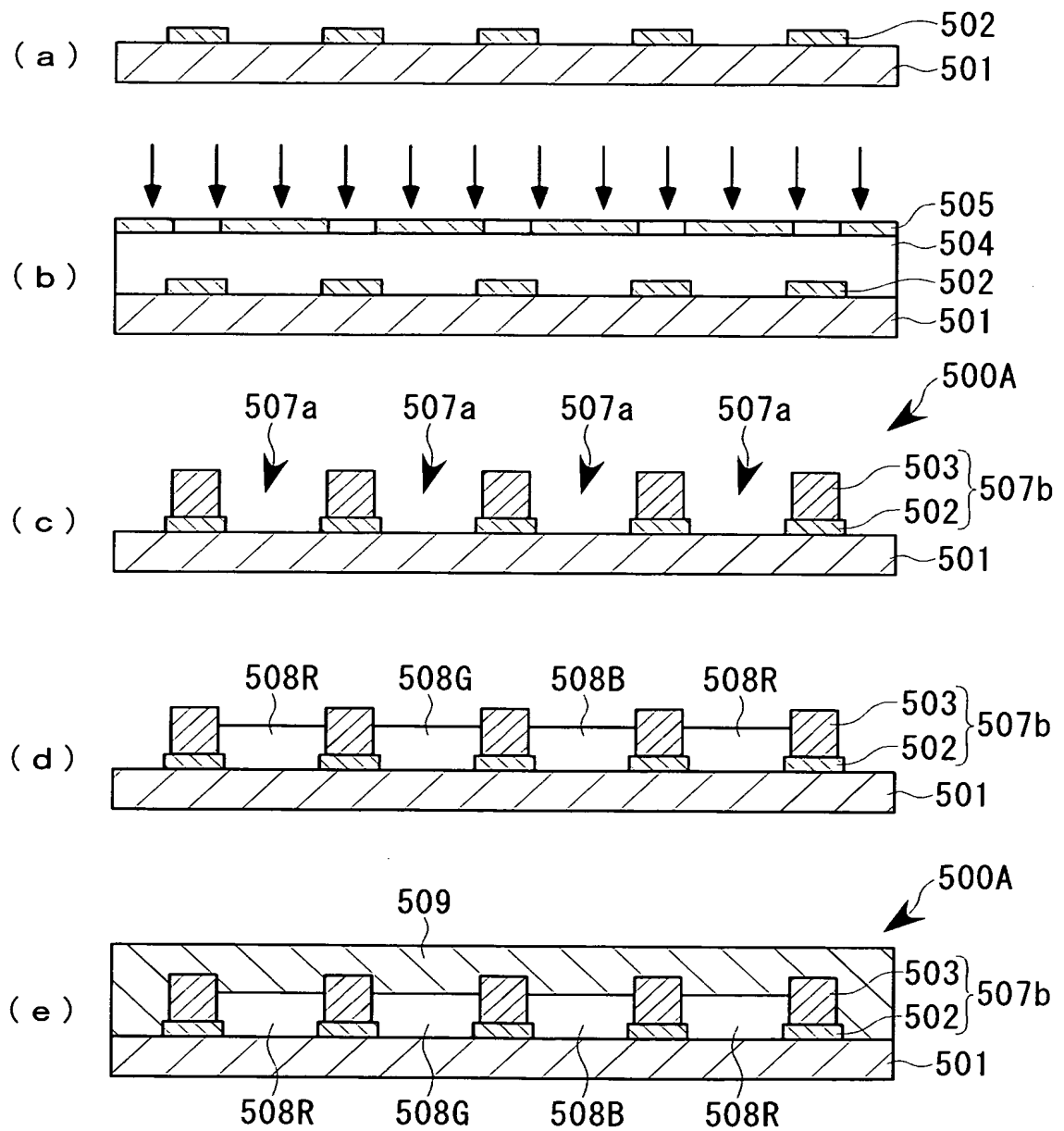




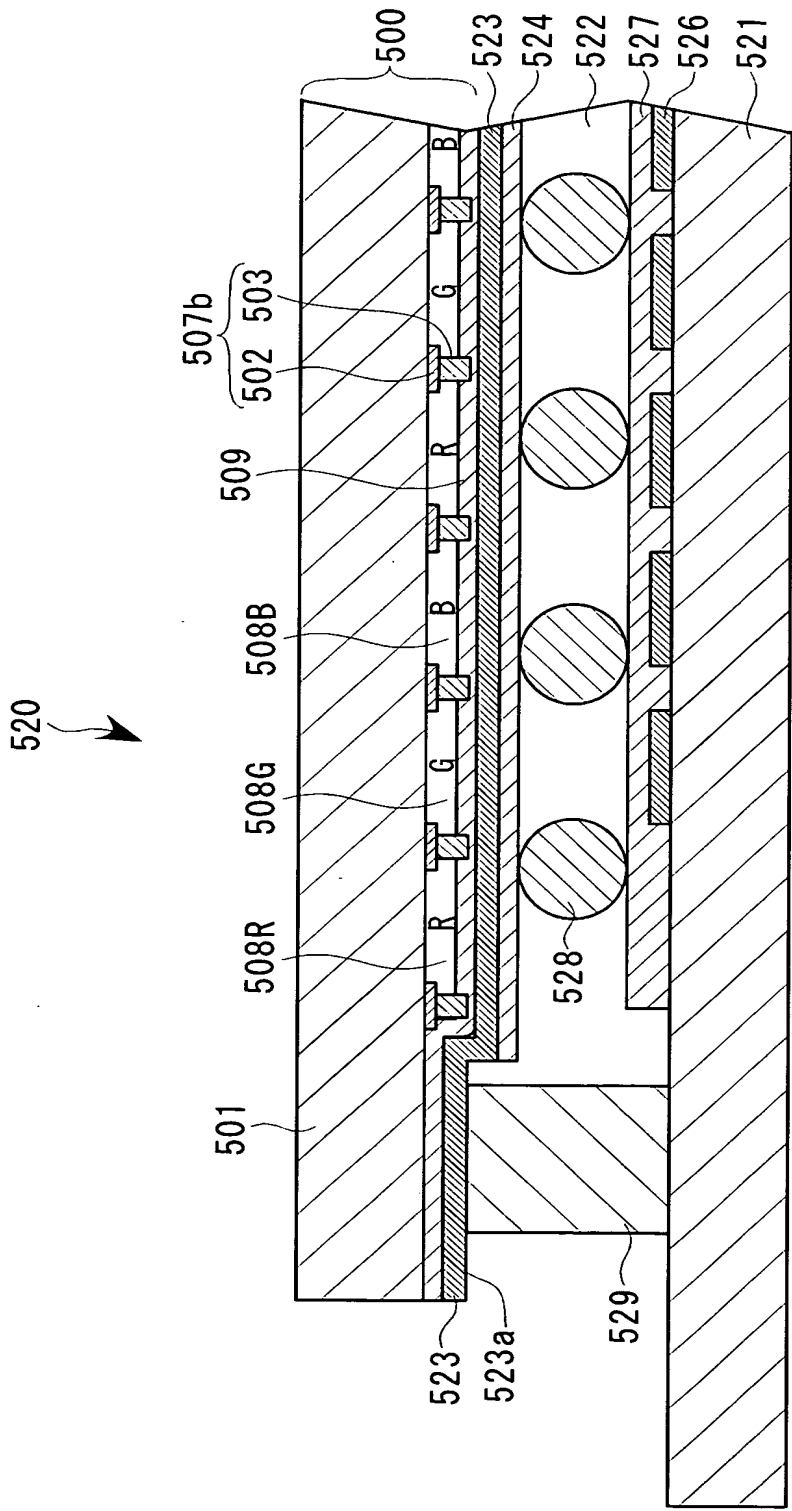
【図 13】



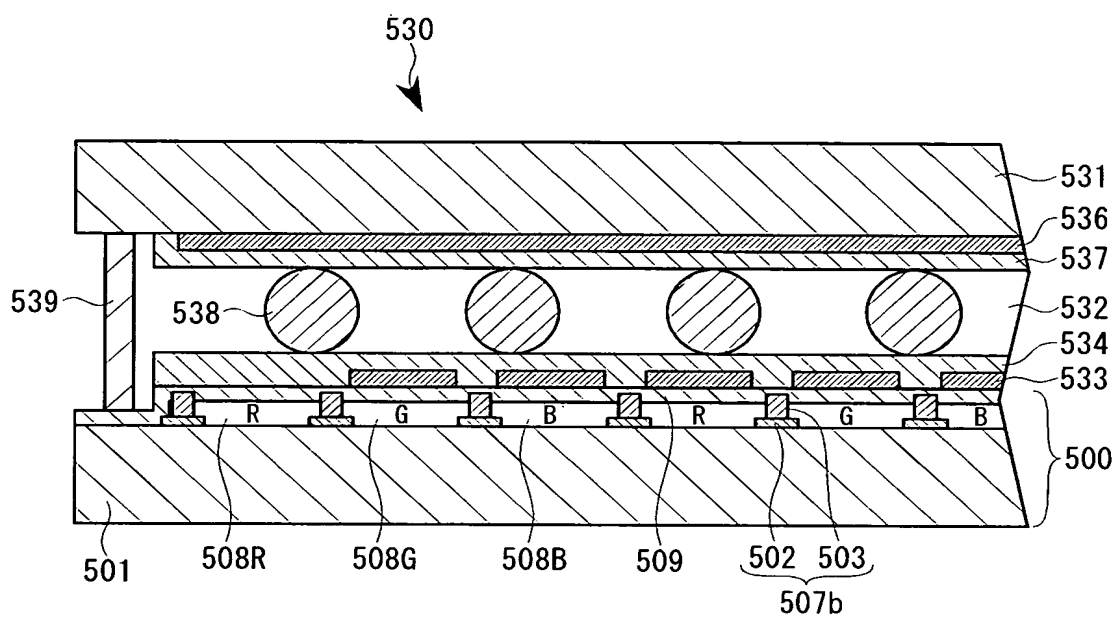
【図 14】



【図 15】

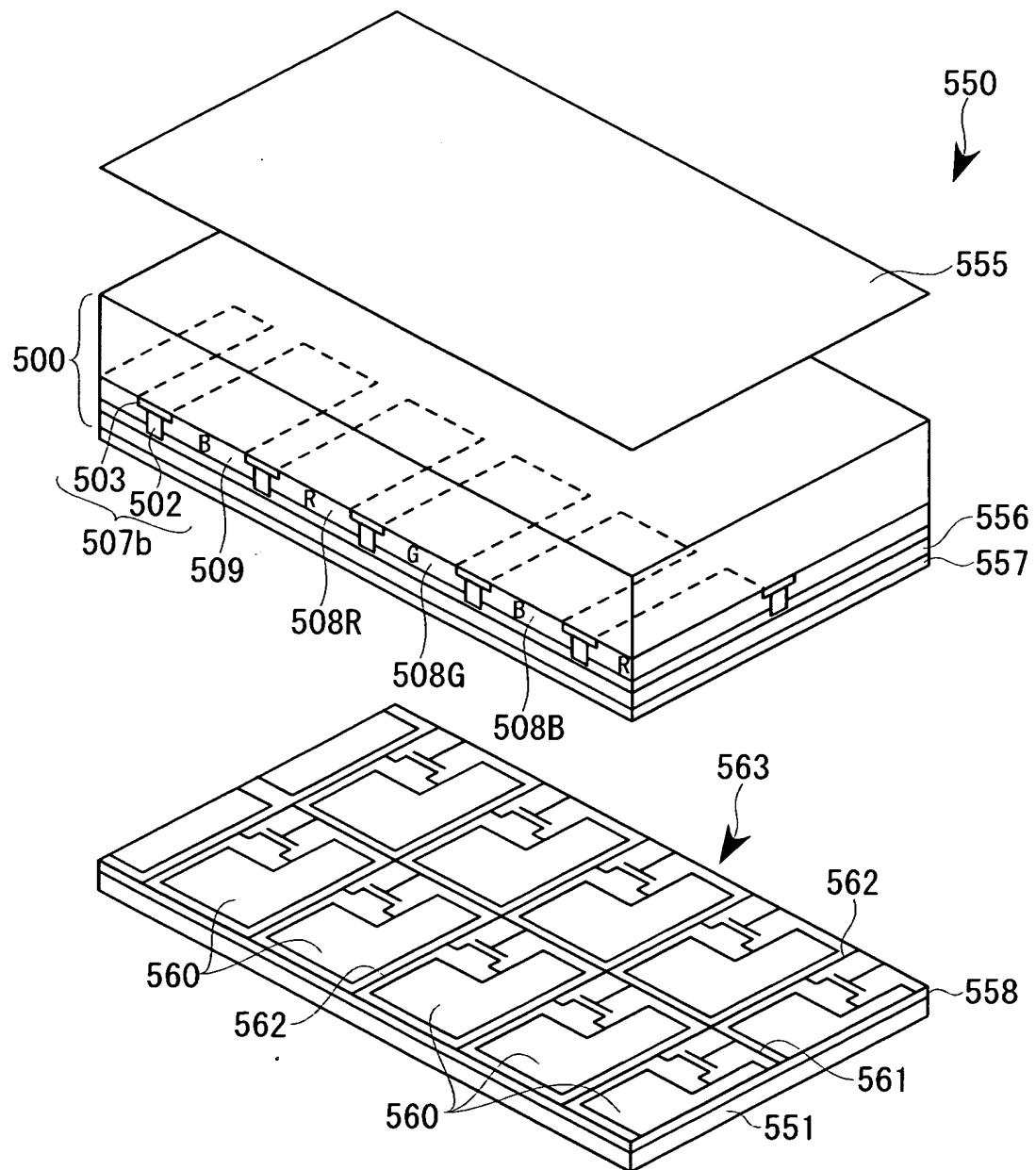


【図 16】



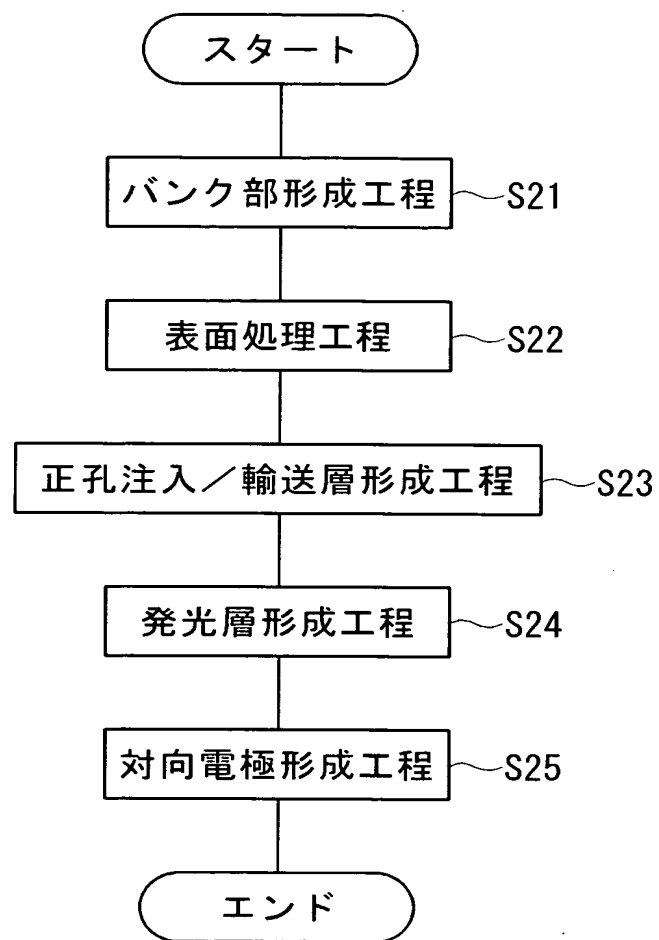


【図 17】

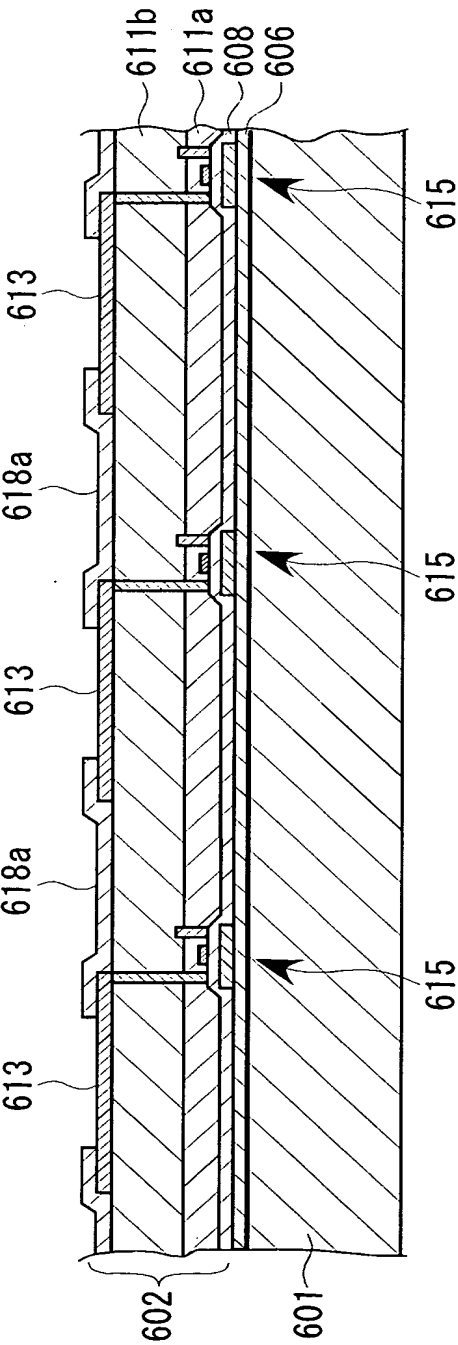




【図 19】

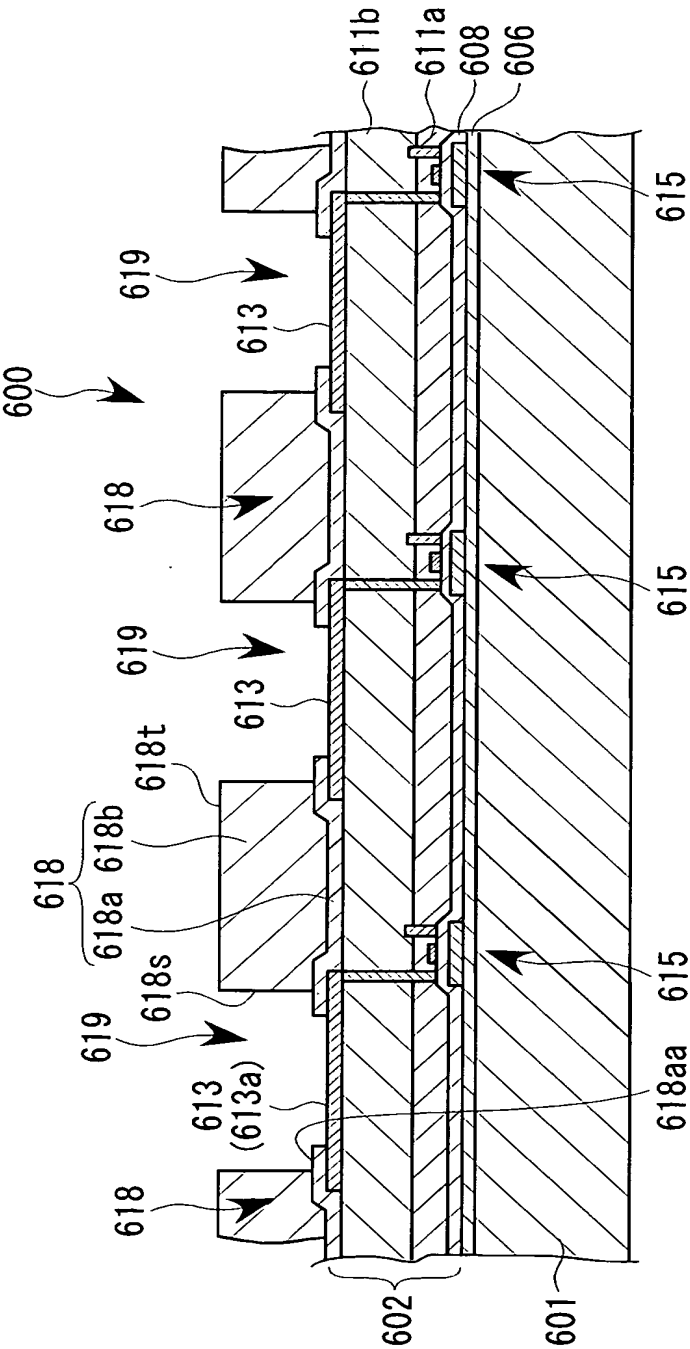


【図 20】

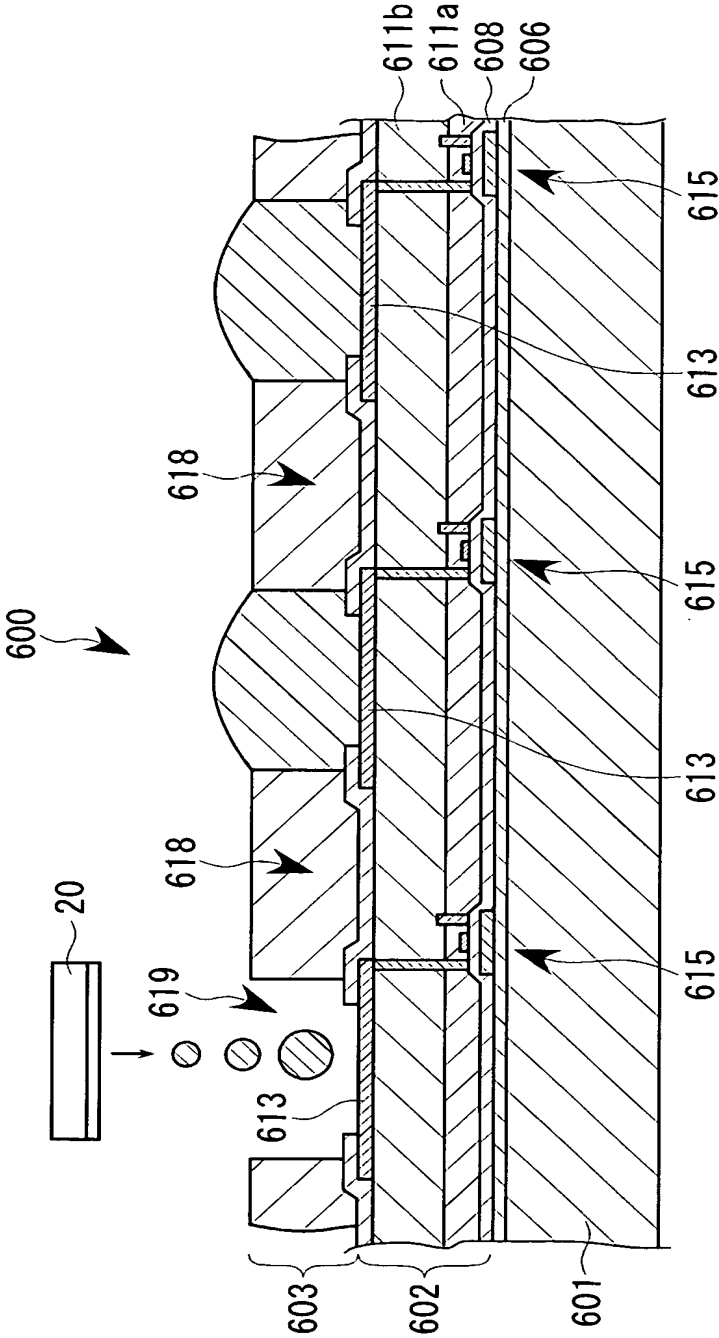




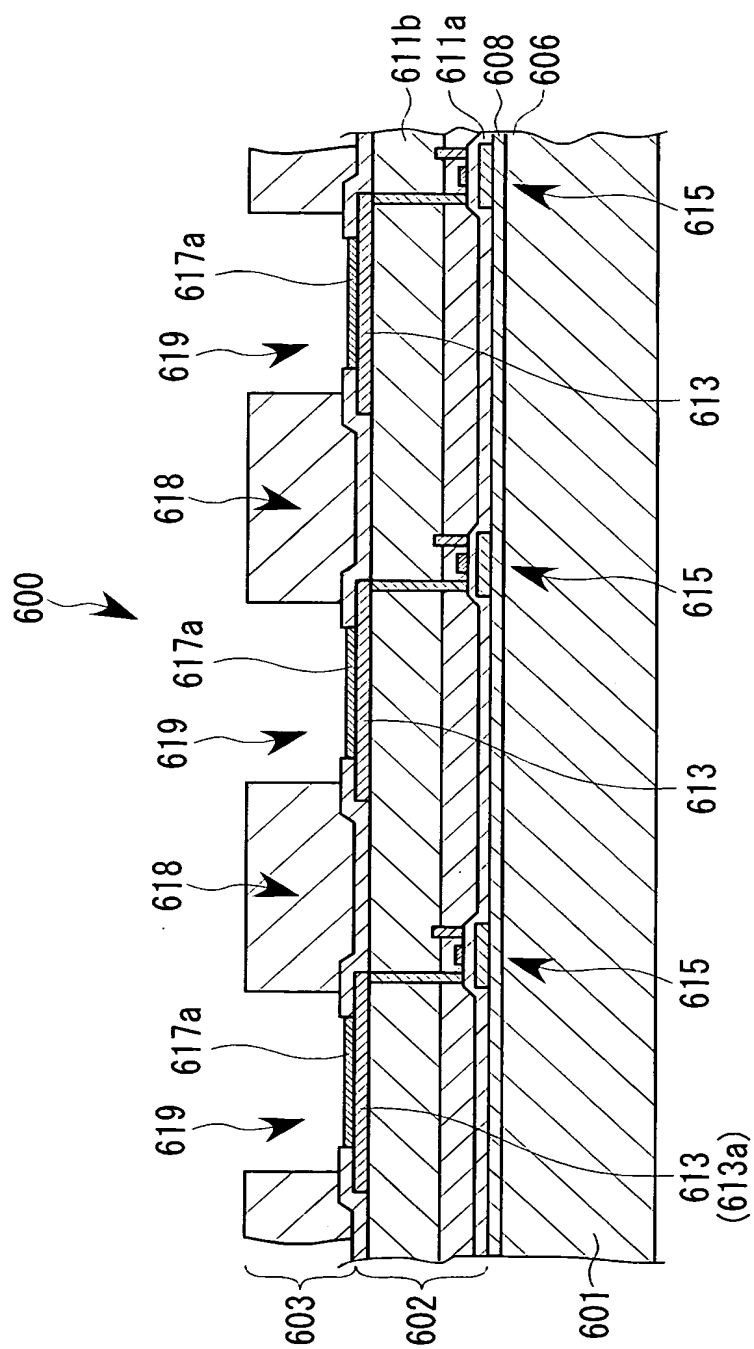
【図 21】



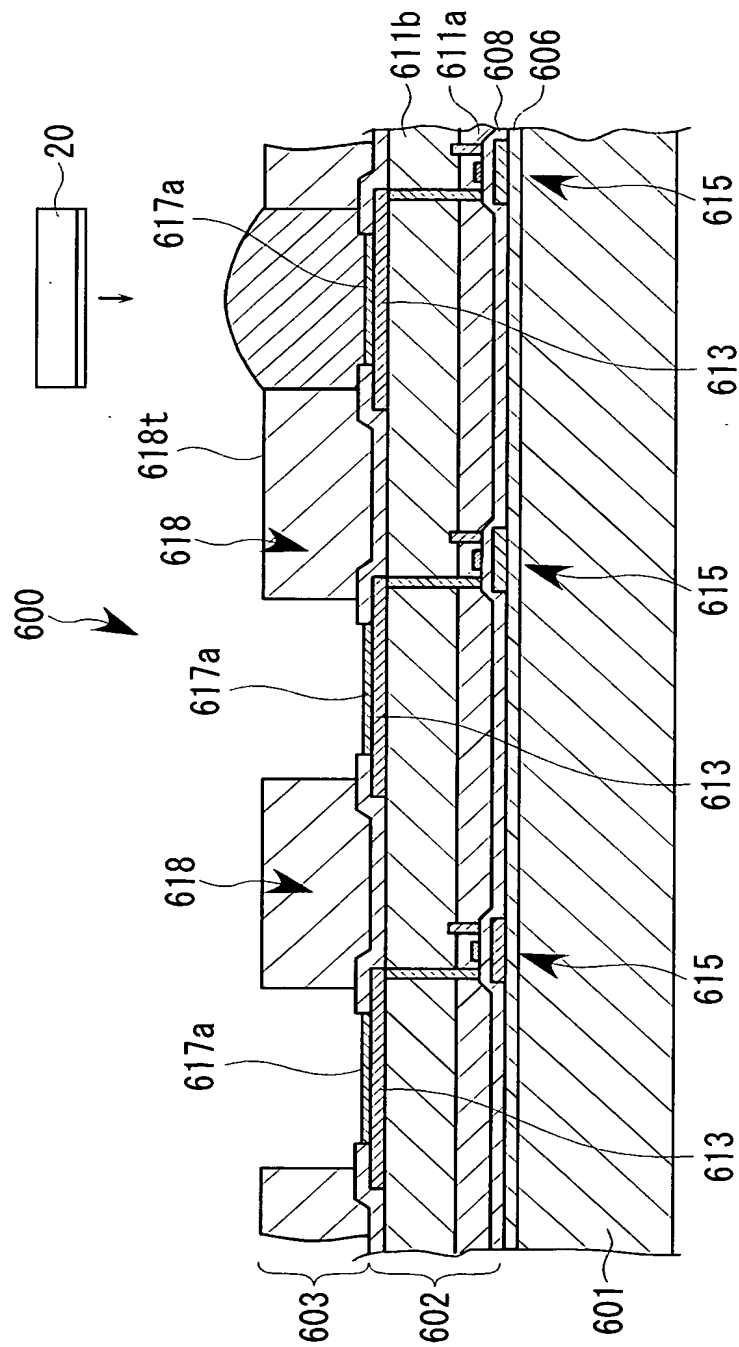
【図 22】



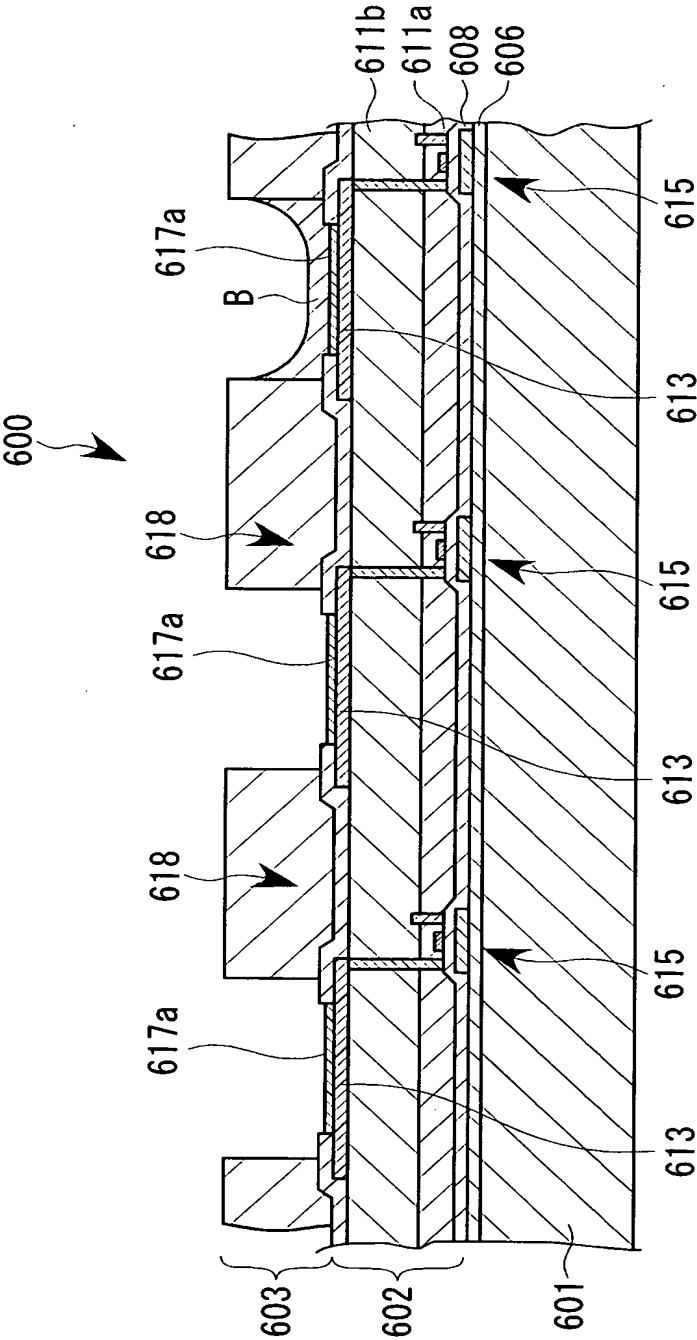
【図 23】



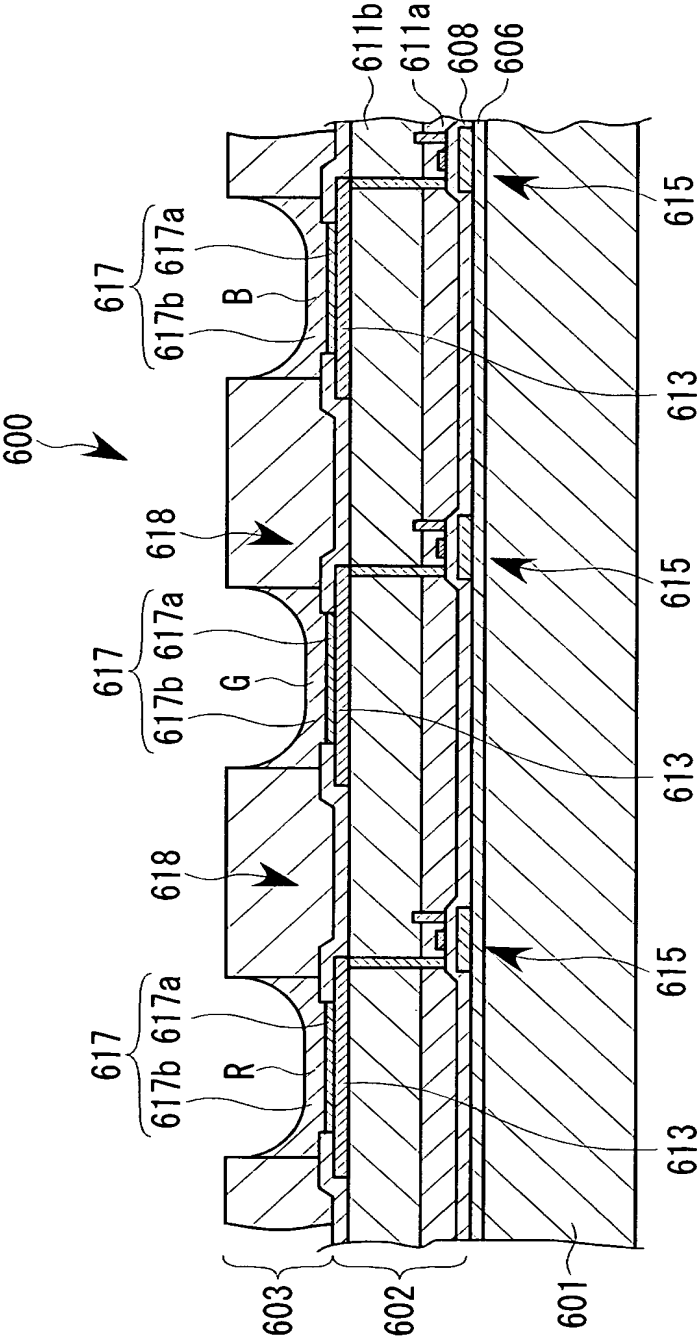
【図 24】



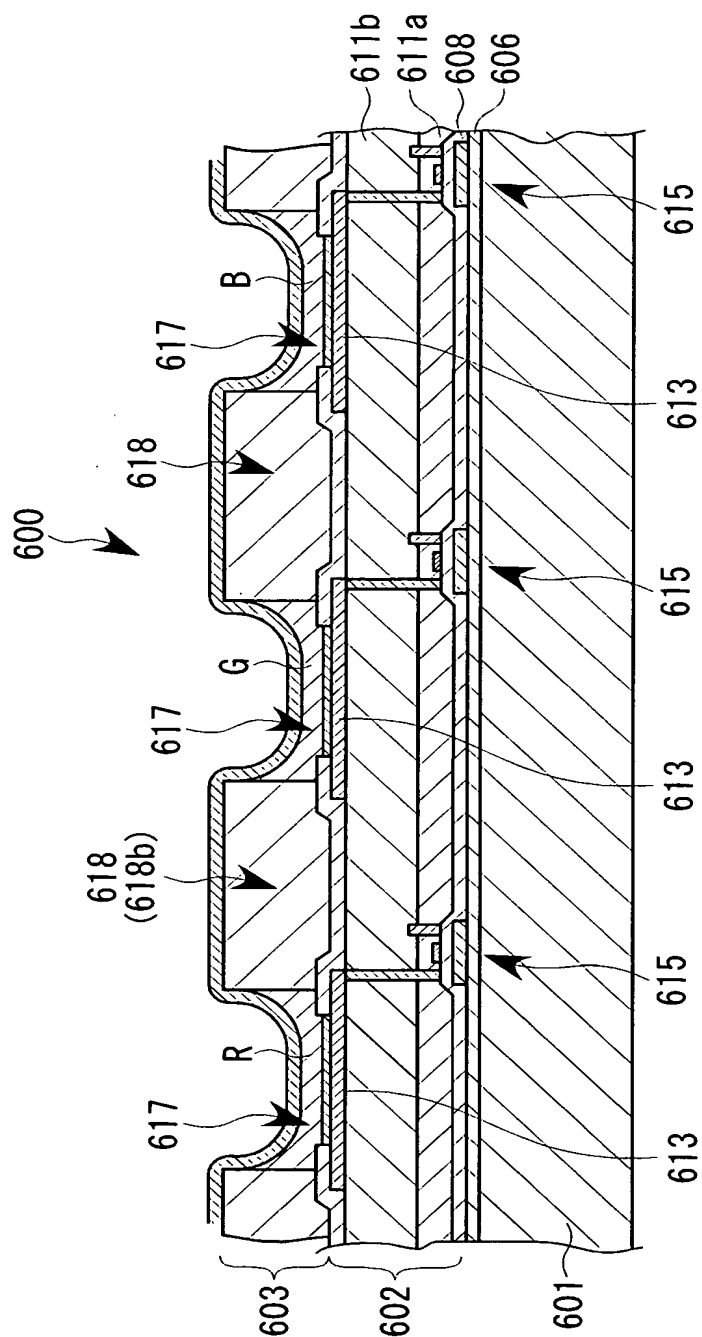
【図 25】



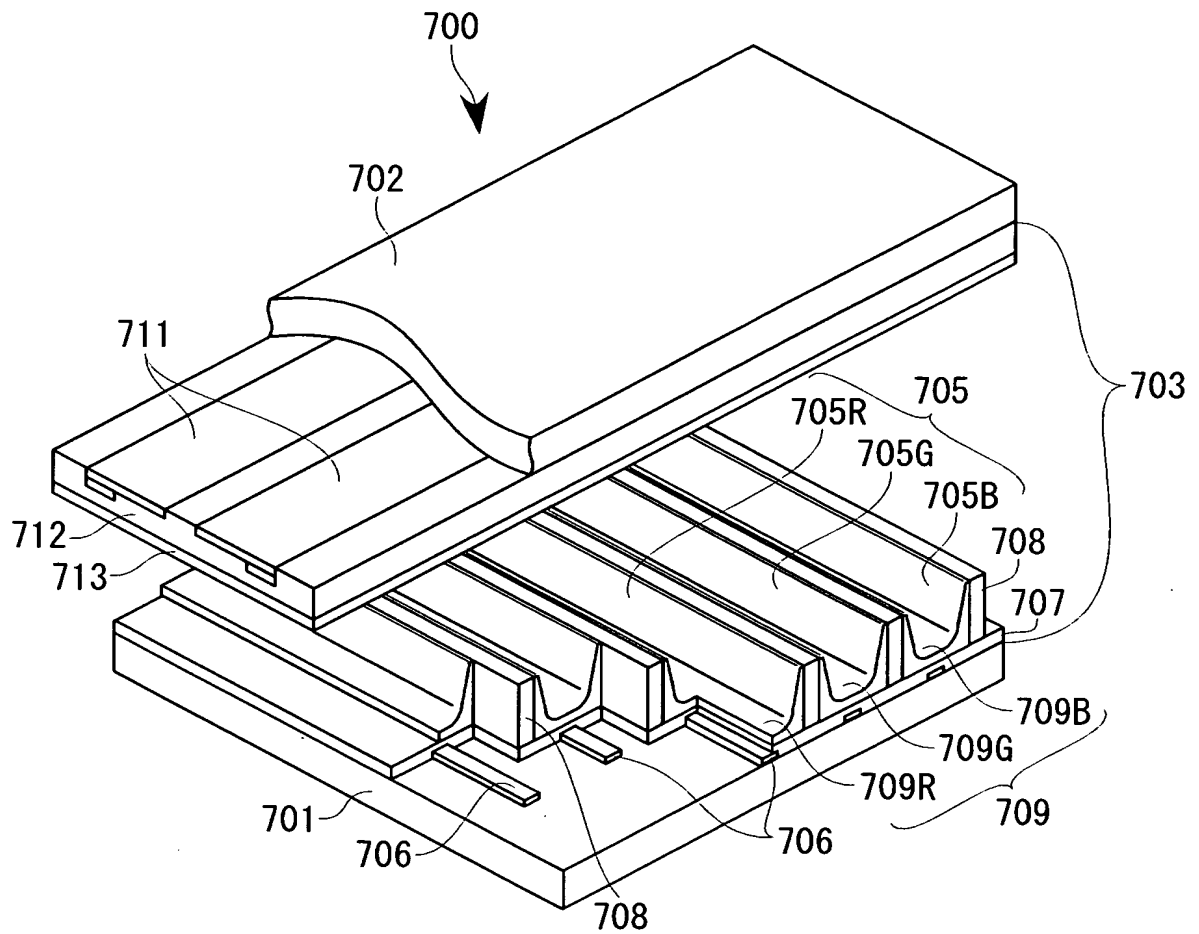
【図 26】



【図 27】

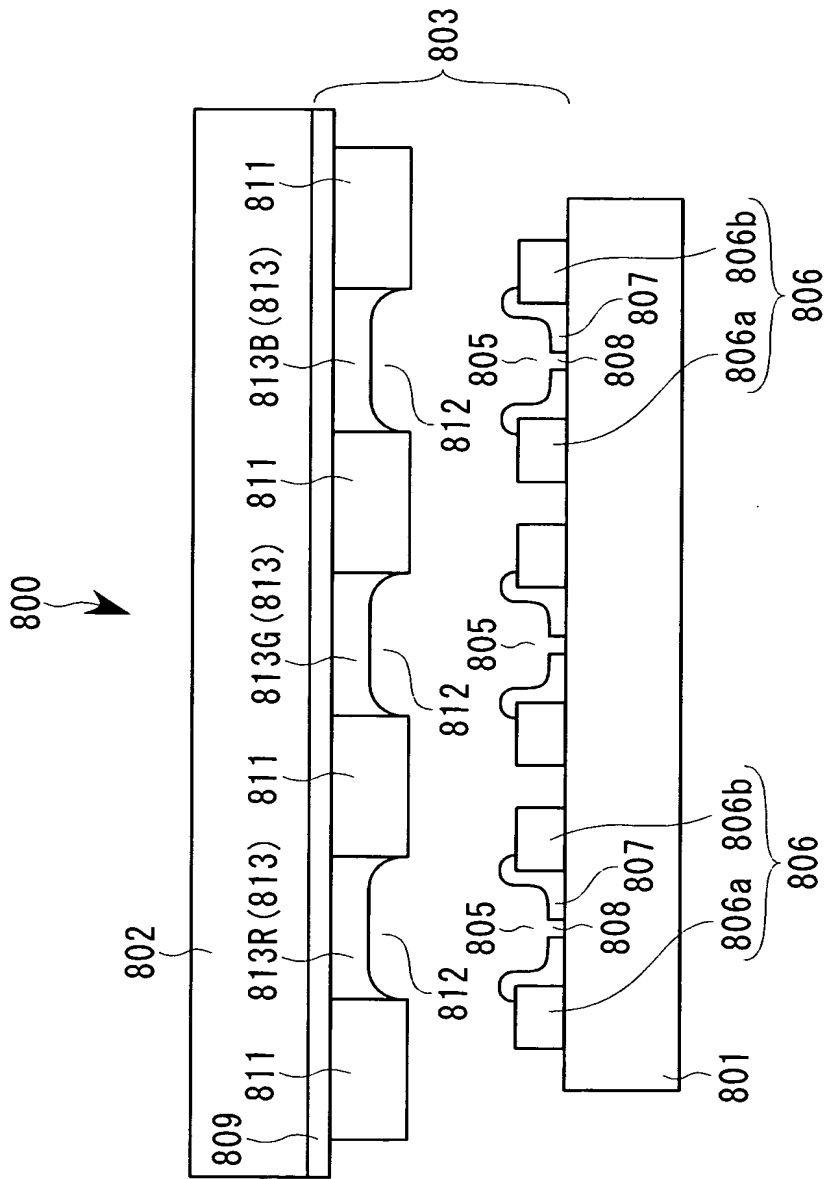


【図 28】

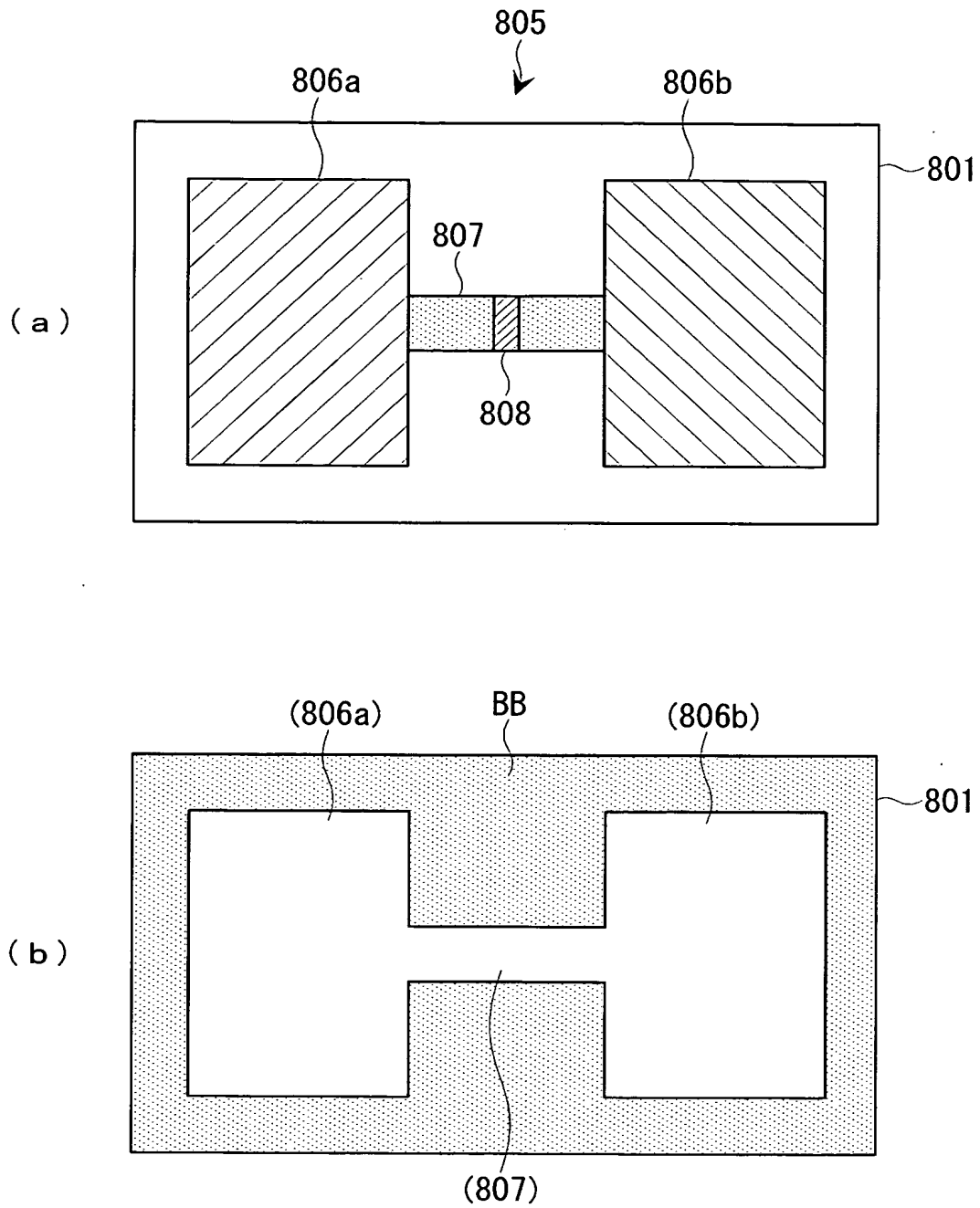




【図 29】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヘッド内流路の気泡を効率良く排出することができ、液滴吐出ヘッドに機能液を確実に充填することができる、液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法およびその装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】 液滴吐出ヘッドへの機能液充填方法において、機能液を加圧送液して、液滴吐出ヘッド 2 0 のヘッド内流路に充填した後、液滴吐出ヘッド 2 0 のノズルから機能液を吸引する。

【選択図】 図 1 2

特願 2 0 0 3 - 2 9 7 2 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社